PREIS
DM 1.20

Postversandort München

Funkschau

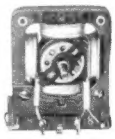
INGENIEUR-AUSGABE

MIT FERNSEH-TECHNIK

FACHZEITSCHRIFT FÜR FUNKTECHNIKER · ERSCHEINT AM 5. UND 20. JEDEN MONATS

FRANZIS-VERLAG MÜNCHEN-BERLIN

27. JAHRGANG
1. FEBRUAR-HEFT NR. 3 1955



Perpetuum Ebner Motor
m. Synchroncharakteristik, 220 V∿, Aufnahme 21,5 W, Abgabe 3 Watt, 2700 U/min., Anzug 120 cmg. Nur für max. 12-Minutenbetrieb, als Rückspulmotor für Magnetofone bestens geeignet **7.50**

5BP4 Kathodenstrahlrohr
130 mm Schirm weiß, sym. Ablenk., Heizung: 6,3 V 0,6 A, Va2 : 2000 V, Va1 : 450 V, Gitter 1 : -40 V, Empfindl.: 0,302 bzw. 0,334 mm auch für Fernsehzwecke bestens geeignet **22.50**

ELAC Kristalltonarm mit Saphir
stoßfest durch Kippautomatik, 10 Gr. Auflagedruck, best. Frequenzgang **9.20**

Drehspul-Provilinstrument
Mittelpunktstellung, ohne Skalenteilung, Vollausschlag 500 Mikro rechts und links ungeshuntet 250 Mikro Amp. rechts u. links, 90x35 mm, Tiefe 100 mm, für Meßbrücken etc. bestens geeignet **5.-**

Lautsprecher perm. dyn.
Ticonalmagnet, ohne Trafo, Leistung 1 W, Korb 80 mm, Tiefe 45 mm, besonders für Koffergeräte u. Gegensprechanlagen geeignet **7.50**

SAF Germaniumdiode Type 1604
25 V 1,5 mA **1.50**

HOPT Stufenschalter 1x3 pol.
45 mm ⌀ Achslänge : 75 mm . **-.20**

Amerik. Kleinpotentiometer
0,5 Meg. log, mit 1 pol. Drehschalter, Achslänge 60 mm . . . . . **-.60**

SABA Club Preßstoffgehäuse schwarz
mit Goldstreifen, leer ohne Schall- und Rückwand, 45 x 34 cm, Tiefe 21 cm **4.50**
Skala **1.-**

SABA Villingen Nußbaumgehäuse
hochglanzpoliert, leer ohne Schall- und Rückwand, 53 x 34 cm, Tiefe 23 cm **10.-**
Skala **2.-**

SABA Wildbad Nußbaumgehäuse
hochglanzpoliert mit Ausschnitt für 7 pol. Drucktastensatz, leer ohne Schall- und Rückwand, 53 x 34 cm, Tiefe 27 cm **12.-**
Skala **2.-**

Drucktastenaggregat 7 pol. leer
passend für Saba Wildbad, jede Taste kann bis zu einem max. 6 pol. Umschalter erweitert werden, da orig. Kontaktfedern und Messer vorrätig! **8.-**

SABA Bodensee Nußbaumgehäuse
hochglanzpoliert, leer ohne Schall- und Rückwand, 62 x 42 cm, Tiefe 26 cm **10.-**

Alle angebotenen Gehäuse eignen sich auch für den Bau von hochwertigen Zweitlautsprechern mit oder ohne 3-D-Ton!

3-D-TON Seitliche Kunststoff-Abdeckplatten für den nachträglichen Einbau von 3-D-Ton lieferbar! Per Stück **1.50**

Netztrafo 110/220 Volt 2 x 250 V 70 mA, Gl. Hzg.: 4 V 0,7 A (AZ41) R. Hzg.: 6,3 V 2 A **8.-**
Netztrafo 110/220 V 1x250 V 60 mA, (Trockengl.) Röhr. Hzg.: 6,3 V 2 A **5.-**
Netztrafo 110/220 V Anode 1 x 260 V 60 mA Weiterwicklung der Primärseite, Gl. Hzg.: 4 V, 1 A Röhr. Hzg.: 6,3 V 1,6 A **4.-**

RADIO Gebr. BADERLE, Hamburg 1, Spitalerstr. 7

RADIOGROSSHANDLUNG

HANS SEGER

REGENSBURG

Tel. 2080, Bruderwöhrdstraße 12

liefert zuverlässig ab Lager:

- Rundfunk- und Fernsehgeräte
- Phonogeräte und Magnetophone
- Koffer- und Autosuper, Musikschränke

und alles einschläg. Radiomaterial folg. Firmen:

Blaupunkt, Braun, Continental, Dual, Ebner, Emud, Graetz, Krefft, Loewe-Opta, Lorenz, Nora, Philips, Saba, Schaub, Siemens, Telefunken

Fernsehgeräte:

Krefft TD 5536	36 cm	T	DM 698.—
Blaupunkt F 2054	43 cm	T	DM 898.—
Krefft TD 5543	43 cm	T	DM 898.—
Nora F 1117	43 cm	T	DM 948.—
Krefft SD 5443	43 cm	ST	
Krefft TD 5553	53 cm	T	DM 1098.—
Nora Belvedere	43 cm	ST	DM 1128.—
Krefft SD 5553	53 cm	ST	DM 1498.—
Philips 5322	53 cm	ST	DM 1675.—
Graetz Regent	53 cm	STR	DM 1898.—

STABILISATOREN

und Eisenwasserstoffwiderstände zur Konstanthaltung von Spannungen und Strömen

STABILOVOLT GmbH., Berlin NW 87
Sickingenstraße 71 · Telefon 39 40 24

Mehr als 2000 Stück **R V 2,4 P 700**

1	10	20	50	100	Stück
1,80	1,65	1,50	1,35	1,20	DM

und weitere hundert Röhrenposten und Sonderangebote bietet an

Hans Hermann Fromm
Berlin-Friedenau, Hähnelstr. 14 · Groß- und Außenhandel
Großhändler u. Großverbraucher, welche an Röhren interessiert sind, fordern bitte unsere ständigen Sonderangeb. an.

TRANSFORMATOREN

für Netz, NF-Technik u. Elektronik, Modulations- und Spezialübertrager. Neuanfertigung und Reparatur. Lautsprecherreparaturen wie bisher. Qualitätsarbeit. 20 jährige Praxis.

ING. HANS KÖNEMANN
Rundfunkmechanikermeister
HANNOVER · UBBENSTRASSE 2

Neuheit!

Tonmotor 9,5 und 19 cm/sec

Polumschaltbarer Tonmotor f. 9,5 u. 19 cm/sec, Geschliffene Tonwelle, Einbautiefe 90 mm, Durchmesser 95 mm. Für 515-m-Langspielband . . . . . **Brutto 92.—** (de)

Filzmatte, braun, 50×50 cm für Fernsehgeräte, EULAN . . . . . **5.70** (dd)

3-D-Gitter

3-D-Gitter, Bakelit, 100 × 200 mm per Paar . . . . . **3.50** (dd)

HELATON-Oval-3-D-Chassis. Speziell für Umbau auf 3-D-Ton entwickelt

2 Watt	75×130 mm	L 6	. . .	13.80 (dd)
3 Watt	100×150 mm	L 10	. . .	15.80 (dd)
4 Watt	150×210 mm	L 21	. . .	17.40 (dd)
6 Watt	178×258 mm	L 21/6	. . .	25.60 (dd)

Bitte beachten! Ich liefere Ihnen die **echten DHN-Lautsprecher** aus NORWEGEN in d. bewährten Qualität. Immer ab Lager lieferbar!

Mod. SUPER, 3,5 W, 166 mm Korb **14.40** (dd)
Mod. VERSTÄRKER 8 W, 213 mm Korb **18.60** (dd)

12pol. Klemmleiste, Bakelit, Messingkontaktteile . . . . . **—.90** (dd)
dto. aus Gummi . . . . . **1.65** (dd)

Der neue Bügelautomat, einstellbar für sämtl. Stoffarten mit eingebauter Zuleitung. Luxusmodell m. Kontrollampe, federleichte Ausführung . . . . . **35.50** (dd)

Tauchsieder, Messingrohre, verchromt, 800 W mit Zuleitung . . . . . **8.10** (dd)
dto. 1000 Watt mit Zuleitung . . **8.20** (dd)

*

Was bedeuten die **eigenartigen Buchstaben** hinter den Preisen? Dies sind die Chiffrezahlen der einzelnen **Händler-Rabatte.** Sind Sie schon im Besitz des **Stichwortes?** Falls nicht, dann fordern Sie es bitte sofort an. Meine **umfangreiche und reichillustrierte NETTO-Liste 1954/55** dürfte doch schon in Ihrem Besitz sein, oder nicht?, dann fordern Sie auch diese umgehend und kostenlos an.

HANS W. STIER

Radiogroßhandel

BERLIN-SW 29, HASENHEIDE 119

UKW-Einbau-Super: Unser Schlager!

m. EC 92/EF 94/EF 94/2 Dioden (Ratiodet.) 8 Kreise u. 6 Monate Garantie, leichter Einbau **49.50**
OVAL-Chassis 6 W, 22x18 cm, wunderbare Wiedergabe **16.50**
OVAL-Chassis 4 W, 21x15 cm, für **3D-Klang** passend **14.50**
Liste 55 mit vielen Elektro- und Radioartikeln gratis durch

Radio-Versand Nürnberg Postfach 7

Schallplatten-Sortiments-Angebot

Union-Record 25 cm, Tanz- und Unterhaltungsmusik
Sortiment 10 Stück . . . . . DM 8.50
desgleichen Spezial-Record
Sortiment 10 Stück . . . . . DM 10.50
dto. 20 Stück . . . . . DM 19.—
amerik. Schallplatten COLUMBIA, VICTORIA, BLUE BIRD
u. a. Tanz, Unterhaltungs- und klassische Musik
25 cm per Stück DM —.95, 10 Stück DM 8.50
30 cm per Stück DM 1.95, 10 Stück DM 16.50
Pallas, Metrophon 25 cm, Tanz- und Unterhaltungsmusik
Sortiment 10 Stück . . . . . DM 19.50
desgleichen Odeon 25 cm
Sortiment 10 Stück . . . . . DM 29.50
dto. 20 Stück . . . . . DM 53.50
Verlangen Sie bitte Repertoire-Verzeichnis auch für andere Schallplattenmarken.

Besonders preiswerte Phonochassis

WUTON-Phonochassis, elfenbeinfarbig mit Kristalltonarm, drehbarem Tonabnehmerkopf, Plattenteller mit Gummiauflage für Wechselstrom 220 Volt . . . . . DM 29.95
Standard-Phono-Chassis mit Drucktasten für 3 Geschwindigkeiten, Leichttonabnehmer mit drehb. Magnetsystem u. Doppelsaphir 79.50

Einmalige Angebote

Universal-Tisch, erstkl., geschmackvolle Ausführung, antik, nußbaumfarben mit hellen Adern, als Phono-, Radio- oder Fernsehtisch, Platte 70×42 cm, Höhe 74 cm mit 2 Türen . . . . . DM 49.50
dto. mit Plattenspieler normal . DM 79.50
dto. mit Plattenspieler 3 Geschwindigkeit. DM 119.50
dto. mit Plattenspieler 3 Geschwindigkeit. 10-Plattenwechsler . . . . . DM 176.50

Phono-Zubehör

Kristall-Tonarm, leichte eleg. Ausführg., elfenbeinf. m. Saphiernadel, für 78/Upm DM 19.50
dto. für Normal- u. Langspielplatten mit drehb. Kristall u. 2 Saphire DM 23.50

Abspielnadeln

Fürsten-Cona Dose mit 50 Stück
jede Nadel garantiert 20 Plattenseiten . . . . . Dose DM —.85
Eisbär-Dauernadel, Dose 50 Stück . . . . . Dose DM —.65
Duracrom, Etui mit 10 St., jede Nadel 20 Plattenseiten Etui DM —.85
Plattenbürste mit Samtpolster und Holzgriff . . . Stück DM 1.30
Plattenständer mit plattenschonenden Bügeln und Nummernverzeichnis für 50 Platten . . . . . Stück DM 5.90

Versand per Nachnahme zuzügl. Versandspesen

TEKA · Weiden / Oberpfalz · Bahnhofstraße 21

MP-Kondensatoren SAF

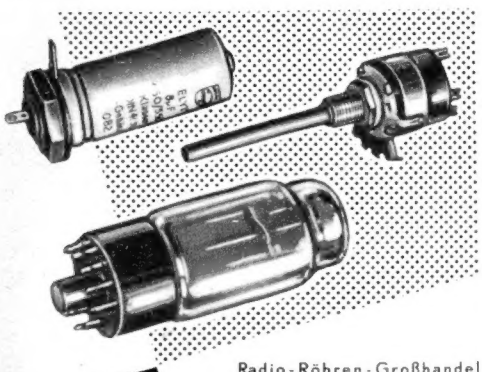
4 µF, 500/700 V, 220/330 V WS, Becherform, o. Gew.-Bolzen, 30 ∅, 80 lg., neu, 3 Jahre Garantie, auch als Komp.-Kond. für Leuchtst. L. verwendbar.

Siemens-Heißleiter, Thernewiderstand

a) **Stabform:** 6,2 ∅, 29 lg., 200 - 300 mA, Kaltwiderstand 3 kΩ, Heißwiderstand ca. 50 Ω, geeignet als Einschaltschutzwiderstand für Serienheizung, Schutzwiderstand für Gleichrichter-Röhren und Elkos, Shuntung von Skalenlämpchen usw.

b) **Tablettenform:** oval, sehr, klein! 5x12x2, angesinterte Silberdrahtenden.
a) Arb.-Bereich: 200 - 350 mA, Kaltwiderstand ca. 500 Ω, Heißwiderstand ca. 15 Ω
b) Arb.-Bereich: 250 - 450 mA, Kaltwiderstand ca. 300 Ω, Heißwiderstand ca. 10 Ω
Verwdg.: Heizwid., Komp.-Wid., Schutzwid. f. Rö.-Heizung. Stabilisierung, Temp.-Messung und Regelung, Verzögerungs-Schalt. usw.

RALUX GMBH · MÜNCHEN 23 · RÖMERSTR. 6



ELPHA
Transformatorenbau
Neu- und Umwicklung von Drehstrom- und Einfaser-Transformat. Serienanfertigung von Klein-Transformatoren, Drosseln u. Spulen sowie Lohnauftrag
Transformatorenbau München
Beethovenstr. 3/o, Tel. 59 21 08

Radio-Röhren-Großhandel
H · KAETS
Berlin-Friedenau
Niedstraße 17
Tel. 83 22 20 · 83 30 42

Lautsprecher-Reparaturen
erstklass. Ausführung, prompt und billig
20jährige Erfahrung
Spezialwerkstätte
HANGARTER · Karlsruhe
Erzbergerstraße 2a

TELE
FUN
KEN
100 x
kleiner als eine Rundfunkröhre
sind die neuen Halbleiter:
TRANSISTOREN · GERMANIUM-DIODEN
Sie eignen sich besonders für den Aufbau
räumlich kleinster elektronischer Geräte
TELEFUNKEN
die deutsche Qualitätsröhre!

Funkschau
27. JAHRGANG MIT FERNSEH-TECHNIK 1. Februar-Heft 1955 Nr. 3

Neuzeitliche Werkstatteinrichtung

Es liegt in der Natur der Sache, daß die Einrichtung der meisten Rundfunk-Reparaturwerkstätten dem technischen Fortschritt mit einem gewissen Abstand folgt. Nicht nur die Kosten neuer Instrumente und Geräte verursachen diese Verzögerung, sondern auch der Umstand, daß sich die Techniker mit den neuen Dingen vertraut gemacht haben müssen, bevor klar erkannt werden kann, was notwendig ist und was entbehrt werden kann. Das gilt gegenwärtig in besonderem Maße für Geräte zur Reparatur von UKW-FM- und Fernsehempfängern.

Darüber hinaus verzögert aber auch das menschlich verständliche Festhalten am Hergebrachten in der Werkstatt manchen Fortschritt, der ohne Zweifel allen Arten von Reparaturen zugute kommen könnte. So gehört beispielsweise das Universal-Volt-Amperemeter mit einem Innenwiderstand zwischen 333 und 1000 Ω/V immer noch zur Standardausrüstung, obwohl längst Instrumente mit 50 000 und 100 000 Ω/V auf dem Markt sind, die gar nicht soviel teurer sind als die mit geringem Innenwiderstand. Ferner besitzen neuzeitliche Universalinstrumente einige Widerstandsmeßbereiche, deren Wert bei der Fehlersuche gar nicht hoch genug veranschlagt werden kann; sie verfügen über eine Batterie, mit deren Hilfe Widerstände, Spulen, Kondensatoren und Röhren untersucht werden können, ohne daß dazu das Instrument zu wechseln ist.

So gibt es ein Universalinstrument, das für Gleichspannungsmessungen einen Innenwiderstand von 33 333 Ω/V bei sechs Bereichen bis 1200 V aufweist, ferner fünf Wechselspannungsbereiche bis 1200 V mit 10 000 Ω/V Innenwiderstand; daneben hat es drei Gleichstrom- und drei Widerstandsmeßbereiche. Man muß mit einem solchen neuzeitlichen Instrument einmal gearbeitet haben, um zu erkennen, welchen Wert es hat, daß man die Schwundregelspannung und ihren Einfluß auf Anoden-, Schirmgitter- und Katodenpotential der geregelten Röhre messend verfolgen kann. Wenn sich solche Instrumente erst allgemein durchgesetzt haben, können die Gerätehersteller darauf verzichten, in ihren Schaltbildern die unter dem Einfluß eines bestimmten Instruments zusammengebrochenen Spannungen anzugeben; sie können dann die tatsächlichen Betriebsspannungen einschreiben, die man dann mit einem beliebigen Meßinstrument hohen Innenwiderstandes genau genug kontrollieren kann.

Einen weiteren Schritt auf dem Wege zu diesem Ziel stellen Universal-Röhrenvoltmeter dar, wie sie seit längerer Zeit von mehreren Herstellern in einer für die Erfordernisse der Rundfunkwerkstatt zugeschnittenen Form angeboten werden. Sie verfügen bei einem konstanten Innenwiderstand von 10 bis 20 MΩ über Gleichspannungsmeßbereiche bis 1000 V und können durch eine besondere Tastspitze für Hochspannungsmessungen bis 30 000 V erweitert werden, wie sie im Fernsehempfänger an mehreren Stellen notwendig sind. Neben Wechselspannungsbereichen bis 1000 V sind Widerstandsmeßbereiche vorhanden, wie sie sich mit einem Drehspulmeßwerk gar nicht aufbauen lassen; während sie noch 0,2 Ω mit Sicherheit abzulesen gestatten, erstreckt sich der größte Bereich bis 1000 MΩ. Mit solchen Instrumenten lassen sich die Anlaufströme der Röhren und die durch sie hervorgebrachten Gittervorspannungen (z. B. bei der Röhre EABC 80) messen. Da in der Tastspitze für Gleichspannungen ein hoher Widerstand untergebracht ist, können bei den gebräuchlichen Zwischenfrequenzen von 460 bis 472 Kilohertz auch Spannungen an heißen Punkten ohne Verstimmung gemessen werden.

Zu verschiedenen Röhrenvoltmetern kann neben einer Hochspannungsprüfspitze auch ein demodulierender Tastkopf bezogen werden. Durch letzteren wird aus dem Röhrenvoltmeter ein Signalverfolger, mit dem die Anwesenheit von Hochfrequenzspannung festgestellt und die Stufenverstärkung verstimmungsfrei gemessen werden kann. Selbst bei der Zwischenfrequenz von 10,7 MHz sind noch Messungen möglich, wenn dabei auch eine leichte Verstimmung eintritt; sie ist aber nicht so stark, daß ein eingestellter Sender verschwindet, wenn man das Steuergitter einer Zwischenfrequenzverstärkerröhre antastet.

Schließlich genügen seit der Einführung des UKW-FM-Rundfunks und erst recht seit der Einführung des Fernsehens die meisten der in den Werkstätten vorhandenen Prüfgeneratoren den Anforderungen nicht mehr, weil sie die notwendigen Frequenzbereiche nicht aufweisen. Erfreulicherweise ist aber der alte Generator für Kurz-, Mittel- und Langwellen noch zu gebrauchen, weil man besondere Geräte baut, die sowohl die standardisierte Zwischenfrequenz von 10,7 MHz gehörig gedehnt, als auch die UKW-FM- und Fernsehbereiche aufweisen.

Um auch UKW- und Fernsehempfänger nach den Regeln der Kunst reparieren und abgleichen zu können, muß sich jeder Inhaber einer Rundfunkwerkstatt mit dem Gedanken vertraut machen, einen Frequenzwobbler und einen dazu passenden Katodenstrahloszillografen anschaffen zu müssen. Ohne sichtbaren Abgleich kommt man hierbei einfach nicht aus, wenn schnell und exakt gearbeitet werden soll. Es ist ein Fehler, wenn man glaubt, sich hier weiterhelfen zu können, wie es bei AM-Rundfunkempfängern geschieht. Jetzt ist es Zeit zum Entschluß, diese gewiß nicht billigen Geräte anzuschaffen, weil der Absatz von Fernsehempfängern den entscheidenden Sprung getan hat, durch den sich die Reparaturwerkstätten in absehbarer Zeit füllen werden.

Als Pflaster auf die Wunden, die neue und bessere Werkstattgeräte dem Geldbeutel reißen, kann versichert werden, daß sich diese Ausgaben bezahlt machen, weil gute Arbeitsleistung einer Rundfunkwerkstatt sich herumspricht und sowohl ihr als auch dem Verkaufsgeschäft neue Kunden zuführt.

Dr. A. Renardy

Aus dem Inhalt:

Neuzeitliche Werkstatteinrichtung 39

Das Neueste aus Radio- und Fernsehtechnik:

Neue Arbeitsplätze für Ingenieure 40

Fernsehen auf Magnetband 40

Langwelle 41

Theodor Graf von Westarp 41

Vervielfältigung von Magnettonbändern 42

Aktuelle FUNKSCHAU 42

Wir stellten zur Diskussion: Volksempfänger klangschöner als UKW? 43

Schirmgitter-Gegenkopplung 44

Bemerkungen zur Fernseh-Bildröhre 45

Tonfrequenz-Eichgenerator 47

Klirrfaktormesser mit Transistoren 48

Funktechnische Fachliteratur 48

Aus der Welt des Funkamateurs:

Die Mischstufe im Amateur-KW-Empfänger 49

Hi-Fi-Qualitätsverstärker für hochwertige UKW- und Schallplattenwiedergabe 51

Planung von Fernseh-Empfangsantennen 52

Für den jungen Funktechniker:

2. Spannungsvorzeichen und Maß der Spannung 53

Trommel-Abstimmschalter setzen sich durch 54

Wenn Litzendrähtchen einer Hf-Spule unterbrochen sind 55

Schallgesteuerter Elektronenblitz 55

Vorschläge für die Werkstattpraxis:

Übergangswiderstände; Erleichtertes Biegen von Chassisblechen; Perlonschnur als Skalenseil; Plexiglas als Isolationsmaterial; Körner-Lupe; Hilfsmittel für Plattenspieler-Einbau; Stützfuß für Ölkännchen 56

Briefe an die FUNKSCHAU-Redaktion .. 57

Neue Empfänger / Neuerungen / Werks-Veröffentlichungen / Geschäftliche Mitteilungen 58

Die INGENIEUR-AUSGABE enthält außerdem:

FUNKSCHAU-Schaltungssammlung, Band 1955, Seiten 1 bis 8, mit den Heimempfänger-Schaltungen Nr. 1 bis 7 (AEG bis Graetz)

Unser Titelbild: Mit Glacéhandschuhen angefaßt wird der Schmalfilm am Schneidetisch des Fernseh-Studios Hamburg, denn er duldet wohl die Schere, darf aber nicht durch Fingerabdrücke an Klarheit verlieren. Der Schmalfilm ist eine gute Hilfe im Dienst von Fernsehübertragungen aktueller Ereignisse, wenn die Fernsehkamera nicht mitgenommen werden kann. (NWDR)

DAS NEUESTE aus Radio- und Fernsehtechnik

Neue Arbeitsplätze für Ingenieure

Laboratorien und Konstruktionsbüros wurden bisher in vorhandenen Bauten und Räumen so gut es ging eingerichtet. Einen neuen und richtigen Weg ging die Firma Siemens & Halske in München. In sorgfältiger Vorplanung wurden zunächst einige Muster-Laborräume errichtet und solange verändert, bis sich eine optimale Lösung für die Anordnung der Fenster, der Arbeitstische, der Stromversorgungsleitungen, des Büros für den Laborleiter usw. ergab.

Erst nachdem dies alles festlag, erteilte man dem Architekten den Auftrag, das neue Nachrichtentechnische Zentral-Laboratorium des Werkes zu gestalten. So entstand ein zweckmäßiger und schöner zehnstöckiger Bau mit einem niedrigeren seitlichen Flügel für die großen Versuchswerkstätten und Konstruktionsbüros **(Bild 1)**. Er kann als eine der modernsten und größten ausschließlich der Forschung und Entwicklung dienenden Bauten in der Bundesrepublik angesehen werden. Das Gebäude ist unter Verwendung von Spannbeton errichtet, um eine lichte Weite von 15 m ohne Säulen zu gewinnen. Große mit Sonnenrollos versehene horizontale Schwingfenster sowie Lichtbänder aus Leuchtstofflampen an den Decken sorgen für eine gute Beleuchtung zu allen Tageszeiten. Die Deckenstrahlungsheizung ist mit schallschluckenden Deckenplatten gekoppelt, so daß sich eine angenehme Arbeitstemperatur und eine gute Raumakustik ohne den bekannten Fabrikhalleneindruck ergibt. Die Dächer sind zum Aufstellen von Antennenanlagen und Meßeinrichtungen geeignet.

Das Herz jedes Laboringenieurs schlägt höher, wenn er die eigentlichen Laborräume betritt. Die Normalgröße eines solchen Raumes beträgt drei Fensterachsen mit einer Bodenfläche von etwa 75 qm. An jedes Fenster schließen sich zwei Schreibtische und vier Arbeitstische für zwei Ingenieure und ihre Hilfskräfte an **(Bild 2)**. Die gesamte Stromversorgung ist unterhalb der Fensterbrüstungen verlegt. Die vielfältigen Speisespannungen sowie Telefonleitungen und Hochfrequenzkabel zu anderen Labors sind direkt von der Fensterwand zu den Arbeitstischen geführt. Damit entfallen alle Rohre und Schalttafeln an den Wänden und auf den Fluren. Die leicht zu versetzenden Zwischenwände enthalten keinerlei Installation, so daß bei Umgruppierungen die Räume schnell und ohne Schmutzarbeit vergrößert oder verkleinert werden können.

Außer den großen mit den modernsten Präzisionsmaschinen ausgerüsteten Versuchswerkstätten befindet sich auf jedem Stockwerk eine Gruppenwerkstatt zur unmittelbaren Verfügung der Laboratorien. Diese Gruppenwerkstätten liegen im ganzen Hause senkrecht übereinander, so daß z. B. nur je eine senkrechte Steigeleitung für Preßluft und Gas erforderlich sind. Wie in vielen anderen Betrieben der Siemens-Werke fallen dem Besucher auch in dem neuen Gebäude die zahlreichen Blumen und Pflanzen in den hellen und luftigen Räumen auf.

Die Konstruktionsbüros sind in größeren Sälen untergebracht, dabei wurde eine neue zweckmäßige Anordnung von Schreibtisch und Zeichenmaschine für die Konstrukteure gefunden. Ferner sind ein mit allen modernen technischen Einrichtungen ausgestatteter Vortragsraum und eine Fachbücherei mit einem Fassungsvermögen von 25 000 Büchern vorgesehen.

Mit diesem Neubau sind die bei Kriegsende auf 25 Orte zersplitterten Entwicklungsgruppen von Siemens jetzt in vier Orten vereinigt worden, und zwar in Karlsruhe (Rundfunktechnik, Fernsehtechnik und Bauelemente), Berlin (Meßgeräte), Braunschweig (Eisenbahn-Signalwesen) und München mit der allgemeinen Nachrichtentechnik. Das neue Laboratoriumsgebäude stellt dabei die größte Konzentration von Entwicklungsfachkräften innerhalb des Konzerns dar. In dem neuen Gebäude sind etwa 1200 Angestellte und Arbeiter tätig. Während man 1945 in München mit einem Grundstück von nur 625 qm begann, besitzt allein das neue nur der Entwicklung dienende Gebäude eine Nettonutzfläche von 11 000 qm. Auf dem gleichen Gelände befinden sich aber noch zahlreiche Fertigungswerkstätten und Büros und in der Nähe Wohnblöcke für die Mitarbeiter, so daß hier nach dem Kriege eine neue Siemensstadt entstanden ist.

Welche Bedeutung man der Entwicklung zumißt, geht daraus hervor, daß jeder fünfte Siemens-Angestellte mit Entwicklungsarbeiten beschäftigt ist. Gegenüber der Vorkriegszeit wurde sogar der Aufwand für Forschung und Entwicklung je Kopf der Belegschaft verdoppelt. Dieser Wert ist bereits auf gleiches Preisniveau umgerechnet, er wäre sonst noch höher.

Das Erstaunliche für die zur Einweihung des neuen Gebäudes geladenen Besucher war, daß in den Labors, Konstruktionsbüros und Versuchswerkstätten bereits auf vollen Touren gearbeitet wurde, denn mit Stolz betonte einer der Werksangehörigen: „Bei Siemens wird erst dann gegackert, wenn das Ei gelegt ist!"

Fernsehen auf Magnetband

Vor einem Jahr berichtete die FUNKSCHAU 1954, Heft 2, Seite 21 und Seite 26, über Arbeiten amerikanischer Firmen an der Aufzeichnung von farbigen und schwarz/weißen Fernsehsendungen auf Magnetband. Neben der RCA beschäftigt sich u. a. die Bing Crosby Inc. damit, aber beide Firmen waren bisher nur wenig daran interessiert, der Fachwelt Einblick in die Tätigkeit ihrer Labors zu gewähren.

Deutsche Besucher der USA hatten nur selten Gelegenheit, an einer Vorführung teilzunehmen. Der Schleier der Geheimhaltung wird wahrscheinlich aus militärischen Gründen über die Fortschritte gebreitet, denn die Entwicklungen werden nicht nur zu einem guten Teil aus den Fonds der Streitkräfte bezahlt, sondern sie dürften auch vorzugsweise auf militärische Anwendungszwecke ausgerichtet sein. Immerhin ist bekannt, daß die Mehrspurmethode (Aufteilung des Videobandes in mehrere Frequenzbereiche) wieder verlassen wurde; vielmehr versucht man nunmehr bei einer Bandgeschwindigkeit von etwa 10 Meter/Sek. mit einer Spur auszukommen. Dem Vernehmen nach beherrscht man damit ungefähr eine Bandbreite von 2 bis 2,5 MHz, und es wird erwartet, daß in etwa einem Jahr die Fernsehaufzeichnung auf Band „reportagereif" sein wird — daß also die Qualität für Fernsehübertragungen mit aktuellem Charakter genügen wird. Wann die „Studioqualität" erreicht sein wird, ist noch ungewiß.

Man muß diese beiden Anwendungsformen auseinander halten. Wenn heute im UKW-Rundfunk gelegentlich Reportagen gesendet werden, die mit einem 19-cm-Bandgerät aufgenommen worden sind, so gibt es keine Proteste, auch nicht von jenen Hörern, die sonst Wert auf 15 kHz Grenzfrequenz legen. In der Fernseh-Tagesschau werden ebenfalls Schmalfilmaufnahmen mit z. T. geringer Qualität geboten, aber die Studiosendung muß tadelfrei in Ausleuchtung, Gradation und Geometrie sein.

Im Dezember vergangenen Jahres wurde das neue Institut für Fernmeldetechnik an der TH Hannover mit geladenen Gästen eingeweiht. Man führte diesen u. a. Bandaufzeichnungen von Fernsehbildern vor, lediglich um zu beweisen, daß man sich auch in Deutschland mit diesem Problem befaßt. Zur Verfügung stand eine normale

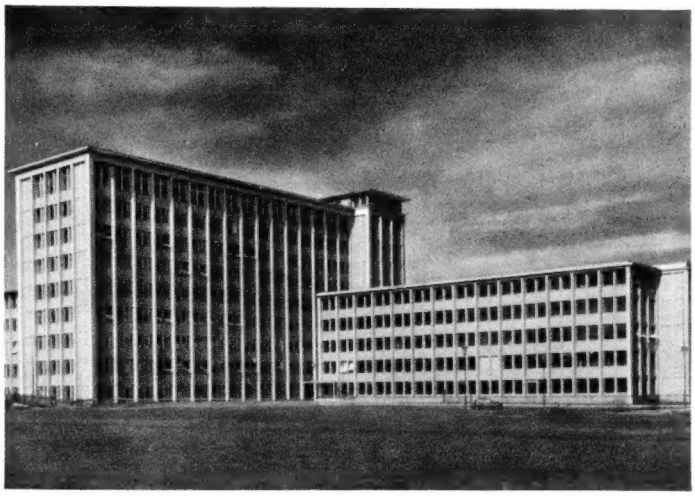


Bild 1. Das neue Zentral-Laboratorium für Nachrichtentechnik der Siemens & Halske AG in München

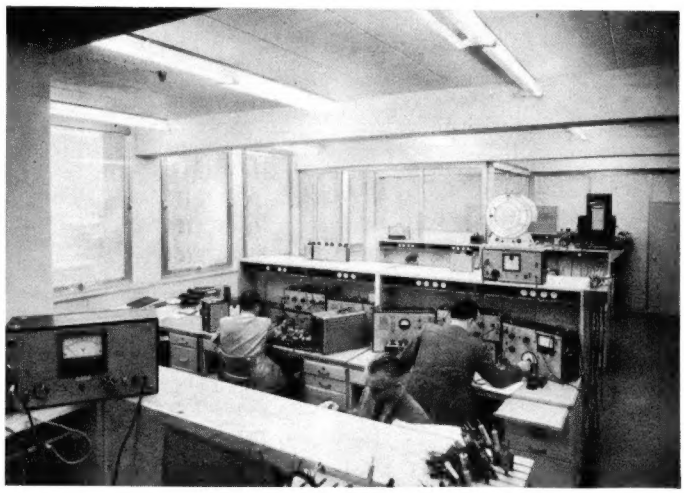


Bild 2. Blick in einen der neuen Laborräume. An jedem Fenster befinden sich zwei Schreibtische, anschließend folgen je zwei Experimentierplätze

Studiomaschine mit 76 cm/s Bandgeschwindigkeit und mit Ferritköpfen; sie erreichte gerade noch eine obere Grenzfrequenz von 50 kHz. Damit lassen sich natürlich keine hochzeiligen Bilder übertragen, sondern man beschränkte sich auf 50 Zeilen bei weniger als 25 Bildwechsel. Geschickte Auswahl des Bildinhalts zauberte trotz der noch immer unzureichenden Bandbreite ein erkennbares Bild.

Deutsche Firmen der elektronischen Industrie beschäftigten sich ebenfalls mit Entwicklungsarbeiten für die magnetische Bandaufzeichnung, so daß eines Tages brauchbare deutsche Geräte bereitstehen werden — wenn auch zuerst nicht in Studioqualität, dann wenigstens „reportagereif"! K. T.

Langwelle

Viel Zeit fehlt nicht mehr, dann sind zwei Jahre vergangen, seitdem der NWDR in Hamburg-Billwerder einen Langwellensender „versuchsweise" in Betrieb nahm. Nach mühseligen Verhandlungen war es der Technischen Direktion gelungen, ein Plätzchen für die 25-kW-Anlage auf der Frequenz 151 kHz zu ergattern. Das ist so nahe am Ende des Langwellenbereichs, daß nur Einseitenbandbetrieb übrig bleibt; das niedrigere Seitenband muß unterdrückt werden. Insofern ist die Qualität der seither laufenden abendlichen Musiksendungen nicht gut, weil diese ja nicht mit speziellen Einseitenbandempfängern, sondern mit normalen Rundfunkgeräten aufgenommen werden müssen.

Inzwischen versuchten interessierte Rundfunkanstalten und Gruppen, die Redaktion und die Intendanz dieses neuen Senders zu erhalten. Viele Städte bemühen sich darum, die Bundesregierung schaltet sich sehr aktiv ein, die Arbeitsgemeinschaft der Rundfunkanstalten verhandelt, es gibt Personalvorschläge und Richtlinien — nur gibt es noch keinen brauchbaren Langwellensender.

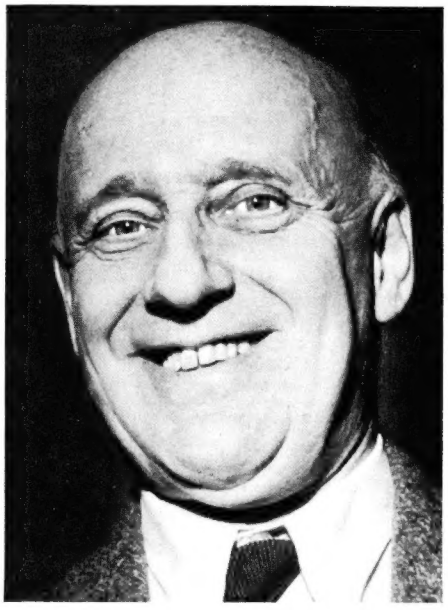
Hier schaut es in der Tat nicht gut aus. Zur Zeit wird die Frequenz 151 kHz mit dem Reservesender der Hamburger Mittelwellenanlage täglich zwischen 20.00 und 01.00 Uhr „gefahren", aber die Antenne ist nicht optimal ausgelegt, und die Leistung ist zu schwach, so daß die Reichweite nicht befriedigt. Außerdem ist der Standort geografisch ungünstig, er liegt zu hoch im Norden der langen, aber schmalen Bundesrepublik. Der NWDR führte vor einiger Zeit Feldstärkemessungen und Standortuntersuchungen durch. Sie zeigten, daß die alten Überseefunker schon das Richtige gewußt hatten: im Moorgebiet von Eilvese im Hannoverschen stand vor Jahren und Jahrzehnten eine große Überseefunkstelle, die vor dem ersten Weltkrieg noch mit der Goldschmidtschen Hochfrequenzmaschine arbeitete. Dieses Gebiet mit seinen ausgezeichneten Erdungsverhältnissen hat alle Chancen, Standort der „Deutschen Langwelle" zu werden.

Der Sender wird teuer werden. Es hat nämlich wenig Zweck, zu klein zu planen. Die langen Wellen sind heutzutage mit so großen Sendern belegt, daß eine kleine Station — und „klein" heißt hier 50 bis 100 kW — nur noch die Möglichkeit hat, erdrückt zu werden. Wir dürfen ruhig von Erding b. München (Voice of America) mit 1000 kW oder Moskau mit 500 kW absehen. Aber Allouis (Frankreich, 164 kHz) arbeitet mit 250 kW und wird auf 500 kW erhöhen, Königswusterhausen (DDR, 185 kHz) sendet mit 100 kW und in einiger Zeit mit 300 kW, Droitwich (England, 200 kHz) erhöhte kürzlich auf 400 kW, Luxemburg plant eine Verstärkung auf 400 kW — und so weiter! Die von kompetenter Seite vorgeschlagenen 400 kW für die „Deutsche Langwelle" sind daher höchst realistisch, nur weiß noch niemand, woher das Geld für ein solches Projekt in der Größenordnung von 8 Millionen DM kommen soll. K. T.

Theodor Graf von Westarp

Am 14. Februar wird Theodor Graf von Westarp, eine der bedeutendsten Persönlichkeiten der Radio-, Fernseh- und Phono-Industrie, 65 Jahre alt. Eine Fülle von Glückwünschen wird ihn erreichen, ihn, den sein Schaffen weithin bekannt gemacht hat.

Vor 33 Jahren trat Graf von Westarp bei der Welt ältester Röntgenröhrenfabrik C. H. F. Müller in Hamburg als Verkaufsleiter ein. 1924 ging er zu einer Tochtergesellschaft dieser Firma, der Radioröhrenfabrik GmbH, in der er — käufmännischer und technischer Direktor in einer Person — mit zunächst 60 Arbeitern Valvo-Röhren baute. In zäher rastloser Arbeit sicherte und vergrößerte er den Absatz seines Fabrikates. 1932 wurde der Vertrieb der Valvo-Röhren der Deutschen Philips GmbH übertragen, gleichzeitig wurde Graf von Westarp zum Geschäftsführer bestellt, und seitdem steht er an der Spitze dieses großen Unternehmens, dessen Entwicklung zum entscheidenden Teil sein Werk ist. Wenn Graf von Westarp in wenigen Wochen zu dem von ihm selbst gewählten Termin in den verdienten Ruhestand treten wird, dann kann er auf eine überaus erfolgreiche Tätigkeit zurückblicken.



Wer Graf von Westarp kennt, weiß, daß er von seinem „Ruhestand" eigene Vorstellungen hat. Seine Aktivität wird auch später noch zu spüren sein und über die großen Aufgaben hinausgehen, die er als Mitglied des Aufsichtsrats der Deutschen Philips GmbH, in den er berufen werden soll, zu lösen hat.

Graf von Westarp war immer ein guter Philips-Mann, wuchs aber darüber hinaus und dachte bei seinen Handlungen immer an das Wohl und Wehe der gesamten Branche. Von 1949 bis 1950 war er Vorsitzender der Fachabteilung Rundfunk und Fernsehen im Zentralverband der elektrotechnischen Industrie e. V. In dieser Position war er auch der Repräsentant der Industrie bei der Düsseldorfer Funkausstellung des Jahres 1950. Beim offiziellen Rundgang begleitete er Nordrhein-Westfalens Ministerpräsidenten Arnold und sagte am Stand der Firma Schaub zu ihm: „Darf ich Ihnen meinen Freund Hertenstein vorstellen?" Damals konnte er nicht einmal ahnen, daß vier Jahre später dieser Freund an seiner Seite stehen und Ende März 1955 aus seinen Händen die Allein-Leitung der Deutschen Philips GmbH. übernehmen wird.

Niemals versagte sich Graf von Westarp, wenn seine Hilfe gebraucht wurde. So war er Sprecher der Industrie bei den beiden bisher durchgeführten regionalen Fernsehschauen in Hamburg (1953) und München (1954). Keine Funk-Ausstellung, kaum eine Messe in Hannover, eine Industrie - Ausstellung in Berlin oder eine Photokina in Köln wurde eröffnet, ohne daß er zu den Ehrengästen zählte.

Die Röhre, der Radioapparat, das Fernsehgerät, der Plattenspieler waren Objekte, mit denen Graf von Westarp im Berufsleben zu tun hatte. Sein Hobby dagegen war immer das Auto. Schon früh begann es, damals mit einem Motorrad, das von dem Seeoffizier sogar an Bord genommen wurde und ihn vor dem ersten Weltkrieg auf Auslandsreisen begleitete. Auf die eigene Antriebskraft, auf ein Fahrrad, mußte der Leiter des Konzerns nach dem letzten Krieg zurückgehen, als er 35 km Hin- und Rückweg von seinem Heim in Schlachtensee nach den primitiven Büroräumen im Ruinengebäude des Jahres 1945 in der Berliner Kurfürstenstraße täglich zurücklegte, bis ein uralter Opel P 4 wieder den ersten Schritt zur Motorisierung bildete.

Stolz nahm Graf v. Westarp am 31. Juli 1953 das Abzeichen der Bundesverkehrswacht für 40 Jahre unfallfreies Fahren entgegen und zusätzlich aus der Hand des Hamburger Polizeipräsidenten Georges die „Bestmann-Plakette" der Polizei. Beide Zeichen zieren seinen Wagen, dessen Steuer er nur selten seinem Chauffeur übergibt. Kaum zu zählen sind allein die Fahrten, die er von Westdeutschland nach Berlin und zurück machte. Im Besitz eines großen — also auch von der russischen Besatzungsmacht ausgestellten — Interzonenpasses fuhr er sogar während der Blockade nach Berlin. Der Paß — ein Zeitdokument eigener Art — enthält u. a. die Daten-Stempel der Übergänge Helmstedt/Marienborn vom 25. 6., 16. 8. und 12. 11. 1948. Ein zweirädiger Anhänger war jedesmal an den Mercedes 170 V gekuppelt und bis an die Ränder prall gefüllt mit Lebens- und Arzneimitteln für die Berliner Philips-Belegschaft, auch für die Angehörigen des damaligen Zweigbetriebes im Ostsektor. Dieser Hinweis ist nur e i n Beispiel für die Hilfsbereitschaft, die Graf von Westarp in unzähligen Fällen in seinem Leben bewiesen hat und die ihm die Herzen seiner Mitarbeiter gewann und die Wertschätzung, die er überall genießt. A. S.

„Herr Ministerpräsident, darf ich Ihnen meinen Freund Hertenstein vorstellen?" sagt Graf von Westarp auf der Funkausstellung 1950 in Düsseldorf

DAS NEUESTE

Vervielfältigung von Magnettonbändern

In den USA und England werden seit einiger Zeit bespielte Tonbänder verkauft, so daß sich der Besitzer eines Tonbandgerätes, ähnlich wie der Schallplattenfreund, eine Musik-„Bibliothek" anlegen kann. Der relativ hohe Preis für bespielte Bänder und gewisse urheberrechtliche Schwierigkeiten scheinen also kein Hindernis mehr zu sein. Leider ist die Vervielfältigung von Tonbändern kompliziert und nicht so einfach wie die Massenproduktion der Schallplatte, denn noch immer muß das Originalband auf das Duplikat überspielt werden — ein Vorgang, der viel Zeit und einen relativ hohen Geräteaufwand erfordert. Das gilt vor allem dann, wenn keine Kontaktkopien hergestellt werden sollen, deren Qualität anfechtbar ist.

Ampex, eine amerikanische Spezialfirma für Tonbandgeräte in Studioqualität, entwickelte die im **Bild** dargestellte Vervielfältigungsanlage. Sie besteht aus der links vorn sichtbaren Muttermaschine mit dem Originalband, dem Verstärkergestell mit Regelverstärkern, Aussteuerungsmeßgeräten usw. und den rechts hinten stehenden Vervielfältigungsmaschinen, deren Zahl auf zehn gesteigert werden kann.

Mit diesen Einrichtungen lassen sich Bänder mit 9,5 cm/sec, 19,05 cm/sec und 38,1 cm/sec Geschwindigkeit (Einspur- und Doppelspurband, stereophonisch aufgenommene Zweispurbänder) kopieren, wobei beide Spuren (soweit vorhanden) gleichzeitig kopiert werden. Das vervielfältigte Band entspricht in seiner Geschwindigkeit in der Regel dem Original, aber es ist auch möglich, vom 19,05-cm/sec-Band eine Kopie mit 9,5 cm/sec Geschwindigkeit zu ziehen.

Zur Zeiteinsparung laufen die Kopien mit 76,2 oder 152,4 cm/sec, so daß eine entsprechend höhere Zahl von Kopien pro Zeiteinheit produziert werden können. Über die Qualität der Kopien teilt uns Ampex mit:

Anlage zur Vervielfältigung von Tonbändern

9,5-cm/sec-Kopie (vom 9,5-, 19,05- oder 38,1-cm-Original) ± 2 db zwischen 50 und 5000 Hz, ± 4 db zwischen 50 und 7500 Hz.

19,05-cm/sec-Kopie (vom 19,05-cm/sec-Original) ± 2 db zwischen 70 und 10 000 Hz, ± 4 db zwischen 50 und 15 000 Hz. Der Geräuschabstand ist stets besser als 45 db und der Gleichlauf besser als 0,2 %, jeweils gemessen bei 300 Hz.

Neue Störungen im Langwellenbereich

Der neue Werbesender im Saargebiet, genannt „Europa 1", hat bereits mit seinen ersten Probesendungen, die mit 400 kW Leistung erfolgten, Verwirrung angerichtet. Zuerst wurde Oslo auf 218 kHz gestört, wenig später legte sich „Europa 1" auf 245 kHz, die Frequenz von Kalundborg. Dänische Proteste veranlaßten eine Frequenzänderung auf 239,5 kHz und wenig später auf 238,5 kHz, so daß die saarländische Anlage jetzt zwischen Kalundborg und Luxemburg zu hören ist. Obwohl die Antennenanlage auf dem Felsberg bei Saarbrücken anscheinend noch nicht fertig ist und eine Behelfsantenne benutzt wird, erzeugt der Sender „Europa 1" bereits jetzt im Bereich Hamburg eine Tagesfeldstärke von 700 µV/m.

kHz	
218	Oslo
227	Warschau
	Luxemburg (233 kHz)
236	Leningrad
	Europa 1 (238,5 kHz)
245	Kalundborg
254	Lahti

Ausschnitt aus der Frequenztabelle für den Langwellenbereich

Die Frequenzänderungen des Senders „Europa 1" sind zum Teil auch durch Proteste der saarländischen Elektrizitätswerke bedingt, deren werksinterner Fernsprechverkehr (Hf-Trägerfernsprechdienst entlang der Hochspannungsleitungen) anfangs gestört wurde.

Neuer Reportagemast der BBC

Die englische Rundfunkgesellschaft BBC stellt ein neues Mast-Fahrzeug für Fernsehübertragungswagen in Dienst. Der Teleskopmast wird mit einer hydraulischen Anlage senkrecht aufgestellt und bis maximal 30 m Höhe ausgefahren. Die Spitze trägt einen 120-cm-Parabolspiegel, dessen Richtung und Neigung vom Boden aus ferngesteuert wird, so daß das Ausrichten auf die Empfangsstelle der Dezi-Verbindung sehr einfach ist. Die Einsteuerung arbeitet auf ± 1° genau.

89 Rundfunksender in Spanien

In Spanien gibt es zur Zeit 89 Rundfunksender gegenüber 56 im Jahre 1947, viele davon sind in privatem Besitz. Spanien war zur Kopenhagener Wellenkonferenz im Jahre 1948 nicht zugelassen und hat diese infolgedessen nicht anerkannt. Die spanischen Sender benutzen daher frei gewählte Frequenzen im Mittelwellenbereich. (RSH)

Robert Bosch, ein Förderer des Fernsehens

Als der Schwabe Willy Reichert im ersten Fernseh-Abendprogramm des Süddeutschen Rundfunks seinen großen Landsmann Robert Bosch erwähnte und im Bild vorstellte, ahnten die wenigsten Zuschauer, wieviel sie — die Fernsehteilnehmer — diesem 1942 im Alter von 81 Jahren verstorbenen großen Industriemann verdanken. 1929 gründete er zusammen mit Zeiss Ikon, Radio AG. D. S. Loewe und der englischen Baird Television Ltd. in Berlin die Fa. Fernseh AG. Die Tätigkeit dieser Entwicklungsfirma für Fernsehstudioeinrichtungen kostete viele Jahre hindurch wesentlich mehr Geld als sie einbrachte, aber immer wieder bewilligte Robert Bosch die notwendigen Summen, denn er glaubte unbeirrt an das Fernsehen. Heute ist die Firma Robert Bosch GmbH nicht nur durch die neu erstandene Fernseh GmbH an der Entwicklung des Fernsehens beteiligt, sondern auch durch die Bosch-Tochtergesellschaften Kino-Bauer in Untertürkheim (Filmabtaster), Blaupunkt-Elektronik GmbH in Berlin (Fernseh-Antennen) und Blaupunkt-Werke GmbH in Hildesheim (Fernsehempfänger).

Neuberger Kondensatoren GmbH.

Mit Wirkung vom 1. Jan. 1955 ist die Kondensatoren-Fertigung bei der Firma Josef Neuberger, München, aus dem Stammhaus ausgegliedert und an eine selbständige Firma Neuberger Kondensatoren GmbH, München 25, übertragen worden. Die Gesellschaft hat alle Fachkräfte übernommen; die Anteile der GmbH befinden sich im Besitz der Familie Neuberger.

Dr. Brüggemann gestorben

Am 10. Jan. 1955 starb an den Folgen eines Autounfalles völlig unerwartet im Alter von 47 Jahren Dr. Erich Brüggemann, der Vorsitzende des Bundesverbandes des Rundfunk- und Fernseh-Großhandels (VRG). Seine ganz besondere Arbeit galt dem Wohl und der Einheit der Berufsvertretung.

FUNKSCHAU
Zeitschrift für Funktechniker

Herausgegeben vom
FRANZIS-VERLAG MÜNCHEN
Verlag der G. Franz'schen Buchdruckerei G. Emil Mayer
Verlagsleitung: Erich Schwandt
Redaktion: Otto Limann, Karl Tetzner und Fritz Kühne
Anzeigenleiter u. stellvertretender Verlagsleiter: Paul Walde

Erscheint zweimal monatlich, und zwar am 5. und 20. eines jeden Monats. **Zu beziehen** durch den Buch- und Zeitschriftenhandel, unmittelbar vom Verlag und durch die Post.

Monats-Bezugspreis für die **gewöhnliche Ausgabe** DM 2.— (einschl. Postzeitungsgebühr) zuzüglich 6 Pfg. Zustellgebühr; für die **Ingenieur - Ausgabe** DM 2.40 (einschl. Postzeitungsgebühr) zuzügl. 6 Pfg. Zustellgebühr. Preis des Einzelheftes der gewöhnlichen Ausgabe 1.— DM, der Ing.-Ausgabe 1.20 DM.

Redaktion, Vertrieb u. Anzeigenverwaltung: Franzis-Verlag, München 2, Luisenstraße 17. — Fernruf: 5 16 25/26/27 und 5 19 43. — Postscheckkonto München 57 58.

Hamburger Redaktion: Hamburg - Bramfeld, Erbsenkamp 22a — Fernruf 63 79 64.

Berliner Geschäftsstelle: Berlin - Friedenau, Grazer Damm 155. — Fernruf 71 67 68 — Postscheckkonto: Berlin-West Nr. 622 66.

Verantwortlich für den Textteil: Ing. Otto Limann; für den Anzeigenteil: Paul Walde, München. — Anzeigenpreise n. Preisl. Nr. 7.

Verantwortlich für die Österreich-Ausgabe: Ing. Ludwig Ratheiser, Wien.

Auslandsvertretungen: Belgien: De Internationale Pers, Berchem-Antwerpen, Kortenmarkstraat 18. — Niederlande: De Muiderkring, Bussum, Nijverheidswerf 19-21. — Österreich: Verlag Ing. Walter Erb, Wien VI, Mariahilfer Straße 71. — Saar: Ludwig Schubert. Buchhandlung, Neunkirchen (Saar), Stummstr. 15. — Schweiz: Verlag H. Thali & Cie., Hitzkirch (Luzern).

Alleiniges Nachdrucksrecht, auch auszugsweise, für Österreich wurde Herrn Ingenieur Ludwig Ratheiser, Wien, übertragen.

Druck: G. Franz'sche Buchdruckerei G. Emil Mayer, (13 b) München 2, Luisenstr. 17. Fernsprecher: 5 16 25. Die FUNKSCHAU ist der IVW angeschlossen.

Radio- und Fernseh-Fernkurse
System FRANZIS-SCHWAN
für den FUNKSCHAU-Leser herausgegeben
Prospekte und Muster-Lehrbrief durch die Fernkurs-Abt. des Franzis-Verlages, München 2, Luisenstr. 17

Studien-Beginn jederzeit - ohne Berufsbehinderung. Für FUNKSCHAU-Leser ermäßigte Kursgebühren. Rund 3 DM monatlich und wöchentlich einige Stunden fleißige Arbeit bringen Sie im Beruf voran

Wir stellten zur Diskussion:

Volksempfänger klangschöner als UKW?

Eine merkwürdige Behauptung, nicht wahr? Und doch bekommt sie der Händler häufig allen Ernstes zu hören, meistens von neuen UKW-Hörern fortgeschrittenen Alters. Was sind die Klagen des neuen UKW-Hörers, der sich so an den „glasklaren" Ton des alten Gerätes gewöhnt hat?

„Meinem alten Gerät konnte ich stundenlang zuhören, das neue dagegen ermüdet mich sehr schnell."

„Das neue Gerät bummst bei Musik unerträglich, und bei Sprache haben die Stimmen einen so starken Brummbaß, daß man es kaum versteht."

„Auf UKW lispelt das Gerät beim Sprechen, die S-Laute kommen so unnatürlich scharf."

„Mit meinem alten Gerät konnte ich auch abends verschiedene Sender gut empfangen, die beim neuen Gerät durch ein starkes Blubbern vollkommen unbrauchbar sind" (Mittelwellensender natürlich).

Was stimmt hier nicht? Zunächst einmal: Jeder Fachmann weiß, daß auf UKW mit der Preemphasis und Deemphasis irgend etwas nicht stimmt, die Höhen kommen meistens zu scharf. Merkwürdigerweise ist dieser Umstand in der Fachliteratur noch nie erwähnt worden.

Die starke Höhenbetonung auf der Senderseite erfordert auf der Empfängerseite als Gegengewicht eine kräftige Baßanhebung, die wiederum die Sprache schwer verständlich macht. Der Hörer schaltet die starke Baßanhebung bei Sprache meist nicht ab, weil es zu umständlich ist. Umständlich ist es deshalb, weil dem modernen Empfänger, gerade in höheren Preislagen, der Sprache - Musik - Schalter fehlt.

Ist jedoch ein Sprache-Musik-Schalter vorhanden, so schaltet er nur die Bässe ab. Genau so wichtig ist aber für eine gute Sprachverständlichkeit eine Höhenbeschneidung, zumindest auf UKW. Der Sprach-Schalter muß von beiden Enden her das Frequenzband beschneiden. Der Sprachschalter der bisherigen Art stört auf UKW empfindlich das akustische Gleichgewicht.

Würde dagegen der Sprachschalter mit einem Griff Bässe und Höhen schalten, dann könnte der Hörer leicht das mittlere Frequenzband erhalten, das er von seinem alten Gerät her schätzt. Und warum schätzt er es? Durch den Krieg sind die Nerven der meisten Leute übermäßig beansprucht worden. Den modernen Rundfunkempfänger empfinden solche Hörer als eine weitere Nervenbelastung im Gegensatz zum flachen Klang des alten Gerätes (der Hörer nennt es „reinen" Klang). Je mehr sich aber beim modernen Gerät das Frequenzband erweitert, desto mehr wird auch die letzte Nervenfaser zum Mitschwingen gezwungen.

Jüngere Hörer dagegen schätzen das breite Frequenzband. Die moderne Tanzmusik kommt der starken Baßbetonung (Schlagbaß) ebenso entgegen wie die scharfe Höhenwiedergabe (Jazzbesen).

Die Hf-Bandbreitenregelung beschneidet nur die Höhen. Hier ist aber eine gleichzeitige Baßbeschneidung genau so wichtig. Viele Mittelwellensender haben abends außer einem Höhen-Störton noch einen starken Baß-Interferenzton von 40...60 Hz. Dieser Baß-Störton läßt sich im Gegensatz zum Höhen-Störton durch Nf-Bandbeschneidung meistens ganz beseitigen. Da ältere Geräte in der Tieftonwiedergabe nicht immer so weit nach unten gehen, um den Störton hörbar zu machen, empfindet der Hörer das ältere Gerät als trennschärfer.

Der Sprachschalter erfordert also außer der Baßbeschneidung eine gleichzeitige Höhenbeschneidung.

Umgekehrt erfordert die Trennschärfe-Regelung außer der Höhenbeschneidung eine gleichzeitige Baßbeschneidung.

Diese Parallelen lassen den Gedanken aufkommen, beide Regler zu einem einzigen zu vereinigen. Diese Maßnahme wäre ohne weiteres berechtigt, da es ohnehin sinnlos ist, in Breitbandstellung Fernempfang zu betreiben. Im Mittelwellenbereich geht es aus bekannten Gründen nicht, und beim UKW-Fernempfang wird sich in (Nf-)Breitbandstellung ein Rauschen nie ganz vermeiden lassen.

Für einen solchen kombinierten Sprache-Musik-Trennschärfe-Schalter müßte man einen passenden Namen suchen, wie etwa Kontrastschalter oder Dynamikschalter, ebenso für seine beiden Schaltstellungen.

In Stellung „Sprache" (schmal) müßten die mittleren Frequenzen automatisch angehoben werden, um den Lautstärkeverlust auszugleichen.

Wichtig wäre eine gut sichtbare Anzeige der jeweils eingeschalteten Stellung, vor allem, wenn ein Zug-Druck-Schalter verwendet wird.

Dieser Schalter mit nur zwei Schaltstellungen würde für alle praktisch vorkommenden Fälle genügen, er würde dem Hörer ein Höchstmaß an Bedienungskomfort bieten und ihn weitgehend vor Fehlbedienungen schützen.

Die Stellung Breit (Baß- und Höhenanhebung, breites Hf-Band) verlangt dann eine ungeteilte Hörbereitschaft. Diese Stellung „Zuhören" würde man benutzen bei:

MW-Ortsempfang (Musik),
UKW-Ortsempfang (Musik)
und vor allem für jüngere Hörer.

Die Stellung Schmal oder „Mithören" (Baß- und Höhenbeschneidung, schmales Hf-Band, Abschaltung einer etwaigen empfindlichkeitsmindernden UKW - Rauschunterdrückung, unaufdringlicher Ton) wäre vorzugsweise zu verwenden für:

MW-Fernempfang (Sprache und Musik),
UKW-Fernempfang (Sprache u. Musik),
für ältere Hörer
sowie beim unterbewußten Mithören (Musikberieselung), zum Beispiel zu später Stunde.

Eine zusätzliche getrennte Regelung der Bässe und Höhen könnte man wie bisher vorsehen. Wer aber die Hörergewohnheiten kennt, wird es nur für teurere Geräte notwendig halten. Die dazugehörigen Bedienungsgriffe würde man am besten ähnlich wie beim Fernsehgerät hinter einer Klappe verstecken, da diese Griffe nur wenig gebraucht würden. Die Übersichtlichkeit der Bedienung würde weiterhin sehr gesteigert, wenn auch andere weniger gebrauchte Bedienungsgriffe hinter dieser Klappe verschwinden könnten, wie z. B. Fernsehton, Magnetton, Peilantenne, Abstimmung für Ortssendertaste usw.

Die bisherige Art der getrennten Anzeigefelder für Baß- und Höhenregelung verwirrt manchen Hörer und gibt häufig Anlaß zu Fehlbedienungen. Er hört nur ein Tonbild, muß aber zwei (örtlich weit getrennte) Anzeigebilder beachten. Wenn auch die Tonregelung getrennt ist und die Abdeckblenden sich getrennt bewegen, so muß doch das Anzeigefeld gemeinsam sein.

Genau genommen dürfte die Bedienung eines Sprache-Musik-Schalters gar nicht notwendig sein, diese Arbeit müßte dem Hörer vom Sender abgenommen werden. Hier ist die Entwicklung gegen andere Zweige der Technik noch zurückgeblieben. Der Fernseh-Zuschauer braucht z. B. nicht die Brille zu wechseln, wenn das Bild von Naheinstellung auf Ferneinstellung wechselt. Wie beim Film nimmt ihm diese Arbeit der Kameramann ab. Genau so müßte der Sender von sich aus eine Baß- und Höhenbeschneidung vornehmen, wenn eine Sprachsendung kommt. Es wäre nicht bei jeder Musikansage notwendig, wohl aber bei Nachrichten, Vorträgen und Hörspielen. Da die Aussteuerung der Sender ohnehin dauernd überwacht wird, würde dies kaum eine spürbare Mehrbelastung bedeuten. Außer der besseren Sprachverständlichkeit würde das im Mittelwellen - Bereich zudem eine gewisse Entlastung der überfüllten Wellenbänder ergeben, wenn die Sender nur bei Musik das volle Frequenzband beanspruchten. Zumindest aber sollten UKW-Sender bei Sprachsendungen die Höhenvorverzerrung abschalten!

Johs. Eilers

Diese Ausführungen unseres Mitarbeiters erschienen uns so interessant und neuartig, daß wir sie einigen maßgebenden Rundfunkgerätefabriken mit der Bitte um Stellungnahme vorlegten. Die Antworten waren in mancher Richtung aufschlußreich, und wir bedauern sehr, sie aus Platzgründen nicht alle im Wortlaut veröffentlichen zu können. Um der Wahrheit die Ehre zu geben: einige Firmen zeigten sich von Jos. Eilers Ausführungen nicht überzeugt. Zwei Unternehmen lehnten die Beteiligung an der Diskussion ab — und ein drittes schrieb: „Dieser Beitrag könnte ebenso gut die Überschrift ‚Postkutsche angenehmer als Auto?' tragen . . ." Im genauen Gegensatz dazu ließ der Technische Direktor einer großen Fabrik uns mitteilen, daß er in jeder Richtung zustimmt!

Nachstehend einige Stellungnahmen:

Graetz: „Nach der Stellungnahme unseres Labors werden wir die einzelnen Punkte, soweit wir über die Ausführungen gleicher Meinung sind, zu gegebener Zeit in unserer Entwicklung und Fertigung berücksichtigen, falls dies technisch und preislich möglich ist."

Nordmende: „Ein erfahrener Rundfunkhändler prägte einmal den Satz: ‚Dasjenige Radio ist das beste, das man am längsten anhören kann, ohne daß es einem auf die Nerven fällt'. Dieser Ausspruch birgt zwei Weisheiten. Einmal für den Techniker die sehr ernüchternde Erkenntnis, daß die meisten Leute ihr Rundfunkgerät leider als eine akustische Berieselungsanlage benutzen, und zum anderen, daß das Gerät so einfach sein soll, daß bei der Bedienung möglichst wenig nachgedacht werden muß und alles so stabil wie möglich, dabei betriebssicher und haltbar sein muß.

Gäbe es nur solche Hörer, so wären alle Rundfunkgeräte außerordentlich einfach und billig. Die Rundfunkindustrie brauchte sich keine Sorgen um Neuheitentermine usw. zu machen. Nun gibt es aber neben der großen Zahl der bescheidenen Hörer einige wenige, denen ein Rundfunkgerät der Lebensinhalt bedeutet. Diese Hörer verlangen äußerste technische Leistung und Bedienungskomfort und eine Vielzahl technische Möglichkeiten, um das Äußerste aus dem Gerät herausholen zu können. Für solche Leute werden heute alle Rundfunkgeräte gebaut.

Früher besaßen Spitzengeräte einen Sprach-Musik-Schalter, doch bald wurde beanstandet, daß man nur in zwei Stufen den Klang verändern konnte, und man verlangte, daß auch Zwischenstufen einstellbar sind. Das war die Geburt des getrennten Höhen- und Tiefen-Reglers. Nun hatte der Rundfunkfreund die Möglichkeit, Bässe und Höhen wie ein Konzertmeister ganz nach Belieben einzustellen. Aber leider, leider genügte auch das nicht — das Einstellen erforderte nunmehr geistige Anstrengungen, was nicht im Sinne des höchsten Bedienungskomforts liegt, und wieder fordert man die alte Sprach/Musik-Schnellschaltung, wie sie vor Jahren einmal da gewesen war. Doch nun werden die vielen Hörer protestieren, die wirklich keine versierten Techniker sind und einen einfach zu bedienenden Rund-

funkapparat verlangen. Daher fort mit den vielen Tasten, Rädchen, Knöpfen usw. Sie sollen unter einer Klappe versteckt werden. Dieser Gedanke ist an sich richtig, denn dann wird der normale Rundfunkhörer nicht durch die Vielzahl der Bedienungsknöpfe irritiert, der versierte Mann jedoch hat viele Möglichkeiten, in der Bedienung aller technischer Feinheiten seine höchste Befriedigung zu finden und sich vielleicht noch neue Finessen auszudenken, die man dazu noch unter der Klappe anbringen könnte, ohne die normalen Rundfunkhörer zu stören.

Vielleicht aber kommt bald die Zeit, in der sich der Wellenjäger einen Fernsehempfänger zulegt und damit das Interesse am komplizierten Rundfunkempfänger verliert. Er wird dann wieder „normaler Rundfunkhörer" und dann wird vielleicht die Klappe mit den dahinter versteckten Einstellorganen wieder verschwinden. Das handfeste, betriebssichere und stabile, vor allem aber preiswerte Rundfunkgerät wird sich auf die Dauer durchsetzen und seinen Besitzern Freude machen, so wie es die alten Geräte getan haben, die bereits vor dem Kriege in hoher Güte gebaut wurden.

Schaub - Lorenz: „Würde man ältere Volksempfänger im Ladengeschäft neben ein modernes Gerät stellen, so würde jedermann das neue Gerät wählen. Andererseits muß man sagen, daß die starke Höhenanhebung mancher moderner Empfänger bisweilen störend wirken kann ... Leider stimmen die Sender im Klangbild nicht immer überein, so daß es nicht zweckmäßig ist, mit der Hf-Bandbreitenreglung zugleich eine feste Baßbeschneidung vorzunehmen.

Wenn die hohen Töne zu stark zu hören sind, dann liegt das auf keinen Fall an der Preemphasis des Senders, denn im Empfänger wird diese Höhenanhebung, die der besseren, rauschfreien Übertragung dient, wieder rückgängig gemacht. Der Vorschlag, auf der Senderseite für reine Sprachsendungen eine Höhenbeschneidung vorzunehmen, würde vielleicht eine wirkliche Verbesserung der Sprachwiedergabe bei manchen Empfängern ergeben. Man sollte aber bedenken, daß dann nicht mehr der Hauptgrundsatz der Übertragungstechnik gilt: auf der Wiedergabeseite ist das gleiche Klangbild zu erzeugen wie auf der Empfangsseite — in diesem Falle vor dem Mikrofon!"

Telefunken: „. . . zweifellos könnte für den Hörer, der bei Sprache und Musik seinen Lautstärkeregler unverändert stehen läßt — und das ist wohl ein ziemlich hoher Prozentsatz — senderseitig etwas getan werden. Wenn in diesem Falle die Frequenzkurve bei Sprachwiedergabe senderseitig so verzerrt würde, daß sie die Auswirkungen der physiologischen Lautstärkereglung aufhebt, so wäre damit schon ein guter Teil getan, um die Klagen abzustellen. Es wäre interessant, die Stellungnahme der Rundfunkanstalten zu hören.

Eines scheint aus allem zu folgern: wenn man aus jeder Sendung das beste herausholen will, so ist eine individuelle Einstellung von Lautstärkereglung, Klangblende usw. notwendig. Das könnte t e i l w e i s e vom Sender übernommen werden — aber nicht alles! Diese individuelle Einstellung wird um so bedeutsamer, je weiter das wiedergegebene Frequenzband reicht. Diese Notwendigkeit der Einstellung auf ein Minimum zu reduzieren — und zwar durch weitere Verbesserungen der Wiedergabe — ist und bleibt das Ziel des Apparatebauers und der Sendegesellschaft."

Dipl.-Ing. Grambow, erfahrener Labormann: „Der Entwickler oder Nf-Techniker in einem Industriebetrieb befindet sich in einer Situation, die ihm wesentlich weniger Freiheit bezüglich der Konsequenz selbständigen Denkens einräumt, als es der Einzelne draußen annehmen kann oder muß. Insbesondere ist die Zusammenlegung verschiedener Regelungsorgane eines Gerätes ein Thema von besonderer Delikatesse — steht der Konstrukteur doch stets im Schnittpunkt der Forderungen der nüchternen Vernunft einerseits und der immer bombastischer werdenden Anforderungen der Kundschaft im engeren oder weiteren Sinne. Jeder weiß ein Lied davon zu singen, wie sehr am schlichten und eigentlich recht bequemen Sprach/Musik - Schalter herumgenörgelt wurde, bis er sich zum „getrennten und kontinuierlich regelbaren Baßregler" entwickelte.

... sicherlich steckt in dem Vorschlag des sogenannten Kontrast- oder Dynamikschalters nach Eilers viel Vernünftiges. Kann man sich aber zu einer solchen Kombination als Alleinregler entschließen, wenn bereits von verschiedenen Seiten die Kupplung von Nf-Höhenregler und Zf - Bandbreitenregler beanstandet wird? ...

... die Forderung nach einer senderseitigen Baßbeschneidung der Sprache ist nun schon so oft erhoben worden, und es ist nicht einzusehen, was der schnellen Verwirklichung dieser Forderung eigentlich noch im Wege steht."

Schirmgitter-Gegenkopplung

Viele Elektroakustiker hängen immer noch an der Idee des Triodenverstärkers mit den Röhren AD 1. Hier wird gezeigt, daß eine Schirmgittergegenkopplung mindestens ebenso verzerrungsfrei arbeitet

Zwischen der Einstellung einer Vier- oder Fünfpol-Endröhre als Tetrode oder Pentode nach **Bild 1a** und als Triode nach **Bild 1b** gibt es eine Reihe weiterer Möglichkeiten, wenn das Schirmgitter nach **Bild 1c** an eine Anzapfung der Primärwicklung des Ausgangstransformators gelegt wird. Während das Schirmgitter bei

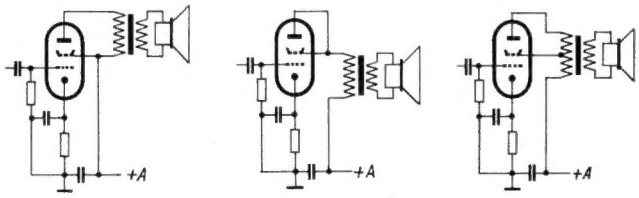


Bild 1. Schaltung einer Endtetrode; a) mit fester Schirmgitterspannung, b) als Triode, c) mit Schirmgittergegenkopplung

der Tetroden- und Pentodeneinstellung lediglich Gleichspannung aber keine Wechselspannung aufweist, führt es bei Triodeneinstellung die gleichen Spannungen wie die Anode. Je nach Lage der Anzapfung des Ausgangstransformators kann ihm bei der dritten Einstellung ein beliebiger Teil der Anodenwechselspannung zugeführt werden, der eine Gegenkopplung bewirkt. Die Steuerung des Schirmgitters ändert nämlich die Arbeitsstellheit der Röhre im Takt der Gegenkopplungsspannung. Am Steuergitter ist der durch den Durchgriff D_s des Schirmgitters bestimmte Anteil der Schirmgitterspannung wirksam. Danach berechnet sich der Gegenkopplungsgrad α aus dem Verhältnis der ursprünglichen Verstärkung V zur Verstärkung mit Gegenkopplung V' zu

$$\frac{V}{V'} = 1 + D_s \cdot \alpha \cdot V,$$

$$\alpha = \frac{\frac{V}{V'} - 1}{D_s \cdot V}.$$

Deutlicher als Worte läßt das Diagramm **Bild 3** die Verhältnisse bei einer Gegentaktendstufe mit zwei Röhren 6 V 6 nach **Bild 2** erkennen. Auf der Waagerechten ist das Verhältnis der Impedanz Z_s im Schirmgitterkreis zu der Impedanz Z_a im Anodenkreis aufgetragen. Bei Pentodeneinstellung ist die Impedanz des Schirmgitterkreises null, infolgedessen auch das angeführte Verhältnis. Bei Triodeneinstellung ist die Impedanz beider Kreise die gleiche; das Verhältnis ist also eins. Dieser Sachlage trägt der Vermerk „Pentoden-Einstellung" an der linken Senkrechten und „Trioden-Einstellung" an der rechten Senkrechten Rechnung.

Die vier eingetragenen Kurven lassen die Änderungen der Röhreneigenschaften mit wechselndem Impedanzverhältnis erkennen. Während beim Übergang von der Pentoden- zur Trioden-einstellung Verzerrung, max. Ausgangsleistung und das günstigste Verhältnis zwischen Innen- und Anpassungswiderstand abnehmen, steigt die erforderliche Steuerspannung an. Bei kleinen Impedanzverhältnissen bis etwa 0,2 treten stärkere Änderungen ein als im übrigen Bereich zwischen 0,2 und 1.

Das Diagramm **Bild 4** läßt den Prozentsatz der Verzerrungen bei verschiedenen Einstellungen erkennen. Bei A-Betrieb, d. h. bei einer Gittervorspannung von der Höhe, daß bei voller Aussteuerung kein Gitterstrom fließt, ist die maximale Sprechleistung einer Gegentakt-Endstufe mit zwei Röhren 6 V 6 etwa 10 W, wenn das Schirmgitter an der vollen Spannung und nicht an einer Anzapfung des Ausgangstransformators liegt. Übrigens läßt Bild 4 erkennen, daß man im Interesse geringer

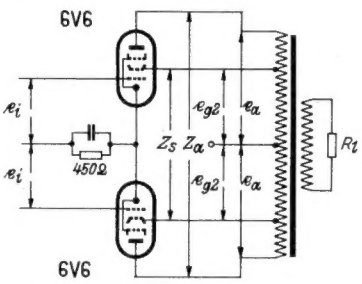


Bild 2. Gegentakt-Endstufe mit zwei Röhren 6V6 und Schirmgittergegenkopplung

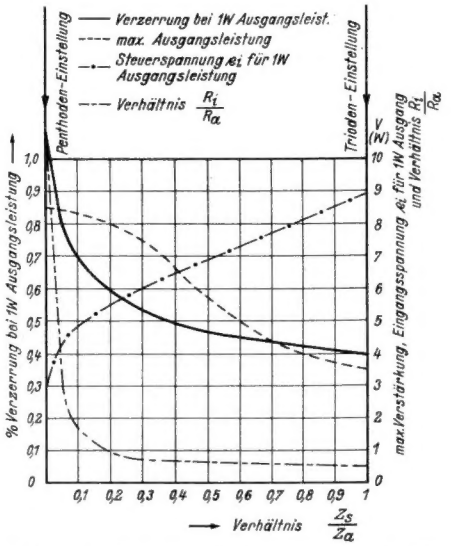


Bild 3. Abhängigkeit der Röhreneigenschaften vom Verhältnis der Schirmgitterkreis-Impedanz Z_s zur Anodenkreis-Impedanz Z_a

Verzerrungen nicht über eine Sprechleistung von etwa 8 W hinausgehen soll.

Die strichpunktierte Kurve, die der Triodeneinstellung entspricht, läßt die bei dieser Schaltung geringere Sprechleistung erkennen, die sich durch das schnelle Anwachsen der Verzerrungen jenseits etwa 3 W Sprechleistung verrät. Der Vorteil der Schirmgittergegenkopplung gegenüber der einfachen Pentodeneinstellung oder Gegenkopplung auf das Steuergitter ist klar zu erkennen, denn die entsprechende Kurve verläuft zwischen 1 und 7 W Sprechleistung fast waagerecht, während im zweiten Falle der Prozentsatz der Verzerrungen bei kleinen Sprechleistungen anwächst, um erst in der Nähe von 7,5 W ein ausgesprochenes Minimum zu erreichen.

Es muß in Zweifel gezogen werden, daß geringe Verzerrungen bei kleinen Aussteuerungsgraden ein entscheidender Vorteil ist, der die Einführung der Schirmgittergegenkopplung fördern könnte. Dagegen spricht die Tatsache, daß erst ein wesentlich größerer Prozentsatz Verzerrungen vom Menschen wahrgenommen wird. Der Unterschied zwischen etwa 0,8% bei Schirmgittergegenkopplung und etwa 2% bei reiner Pentodeneinstellung und Gegenkopplung aufs Steuergitter ist zu gering, um als entscheidender Vorteil angesehen zu werden.

Dagegen liegt ein wesentlicher Vorteil der Schirmgittergegenkopplung in der Tatsache, daß durch sie nicht die Wechselspannung am Steuergitter und der Eingangswiderstand der Röhre herabgesetzt werden, sondern nur Verstärkung und Ausgangsleistung. Bei Schirmgittergegenkopplung steigt der Schirmgitterstrom mit wachsender Ausgangsleistung der Röhre wesentlich weniger an als ohne diese Gegenkopplung; ferner gibt das Schirmgitter Sprechleistung ab. Schirmgittervorwiderstände oder Glühlampen als veränderliche Schirmgitterwiderstände bei Röhren größerer Sprechleistung (z. B. bei der EL 51) können fortgelassen werden.

Bei Gegenkopplung auf das Steuergitter wird die Gegenkopplungsspannung zur Unterdrückung nichtlinearer Verzerrungen einem linearen Spannungsteiler entnommen; dadurch zeigen Verstärkung

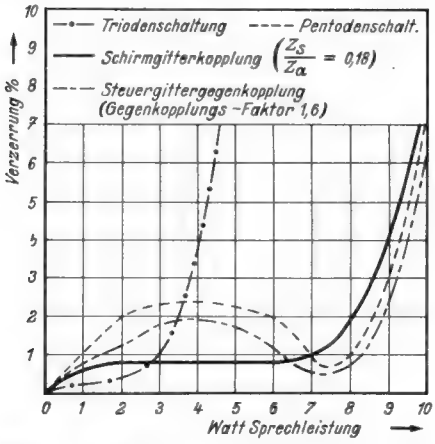


Bild 4. Verzerrung bei verschiedener Aussteuerung und verschiedener Schaltung der Gegentakt-Endstufe nach Bild 2

und Verzerrungen das gleiche Verhalten. Bei Schirmgittergegenkopplung wird jedoch die nichtlineare Charakteristik des Schirmgitters miteinbezogen, so daß Verzerrungen, die durch dieses Gitter verursacht sind, mehr herabgesetzt werden als die Verstärkung.

In einem Fall hat die Schirmgitter-Gegenkopplung auch in einem Rundfunkempfänger des deutschen Marktes Verwendung gefunden, nämlich im Saba-Empfänger Freiburg W 5 des Baujahres 1954/55. Die Endstufe dieses Empfängers ist mit zwei Röhren EL 84 in Gegentaktschaltung bestückt. Jedes der beiden Schirmgitter liegt an einer Anzapfung des Gegentakt-Ausgangstransformators, der infolgedessen an der Primärwicklung drei Anzapfungen aufweist, die bekannte Mittelanzapfung und zwei weitere zwischen dieser Mittelanzapfung und den Wicklungsenden.

Brummkompensation durch Schirmgitter-Gegenkopplung

Bereits vor längerer Zeit wurde der Vorschlag gemacht, durch eine Schaltung nach **Bild 5** das Brummen der Endstufe

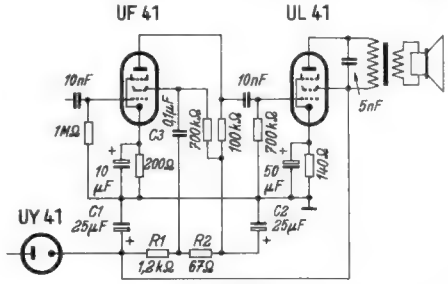


Bild 5. Brummkompensation bei einem Nf-Verstärker durch Brummspannung am Schirmgitter der Spannungsverstärkerröhre

des Nf-Verstärkers zu kompensieren, deren Anodenstrom dem Ladekondensator entnommen wird. Der Beruhigungswiderstand im Siebteil des Netzgerätes setzt sich aus den Widerständen R 1 und R 2 zusammen. Die zwischen diesen Widerständen herrschende Brummspannung gelangt durch den Kondensator C 3 an das Schirmgitter der Spannungsverstärkerröhre UF 41. Die Phasenlage dieser Brummspannung wird durch die Endpentode UL 41 um 180° gedreht und ist infolgedessen gegenphasig zur Brummspannung im Anodenkreis der Endröhre. Bei geeigneter Höhe der dem ersten Schirmgitter zugeführten Brummspannung kann also eine Beseitigung des Brummens erzielt werden. Allerdings wäre es zweckmäßig, die Widerstände R 1 und R 2 zu vereinigen und den Kondensator C 3 an einen an diesem Widerstand liegenden veränderlichen Abgriff anzuschließen. -dy

Literatur

R. Y. Drost, Schermrooster-Tegenkoppeling, Radio Electronica 1954, 2. Jahrg., Nr. 6, Juni, Seite 264 ff;

H. Pitsch, Lehrbuch der Funkempfangstechnik, 2. Aufl., Leipzig 1950, Seite 526 (Dort weitere Literaturangaben);

Ferner: Audio-Engineering, November 1951; Wireless World, September 1952, Seite 357; Electronics, November 1953, Seite 148; Radio-Bulletin, Januar 1954, Seite 28.

Bemerkungen zur Fernseh-Bildröhre

Die **Tabelle** auf Seite 46 nennt die Haupt-Daten aller Fernsehbildröhren, die gegenwärtig in der Produktion sind bzw. für Neubestückung zur Verfügung stehen. Ältere Nachbestückungs-Typen sind nicht aufgeführt. Eine Durchsicht der Bestükkung von über siebzig zur Zeit angebotenen Fernsehgeräte-Typen zeigt folgendes Bild:

36-cm-Empfänger: die wenigen Modelle dieses Typs werden, mit einer Ausnahme, mit der MW 36-44 bestückt.

43-cm-Empfänger: von 42 Typen enthalten 33 die MW 43-64; Blaupunkt verwendet in einigen Empfängern die Bmv 42/2, andere Firmen benutzen die Lorenz-Röhren Bs 42 R-3 und Bs 42 R-6, je einmal sind die MW 43-61 und die MW 43-69 vertreten. Auch die neue AW 43-20 wird nur einmal benutzt, soweit es aus Firmenunterlagen zu ersehen ist.

53-cm-Empfänger: entsprechend dem Angebot, das sich nur auf eine Type stützt, wird nur die MW 53-20 benutzt; Grundig bestückt einige seiner Geräte mit der amerikanischen Bildröhre 21 ZP 4 A, die jedoch gegen die MW 53-20 ausgewechselt werden kann.

Nun dürfen die Gründe für die Bevorzugung bestimmter Typen keinesfalls nur auf technischem Gebiet gesucht werden. Vielmehr spielen wirtschaftliche Überlegungen — etwa der Preisunterschied zwischen der MW 43-64 und der identischen, jedoch aluminium-hinterlegten Röhren MW 43-69 — und die Liefermöglichkeiten eine große Rolle.

Über die Standard-Eigenschaften moderner Bildröhren wie Grauglaskolben mit rund 65 % Lichtdurchlässigkeit, magnetischer Ablenkung, Duodekalsockel usw. soll hier nicht gesprochen werden. Als Bildfarbe setzt sich im wesentlichen bläulich / weiß durch; Telefunken bevorzugt jedoch chamois/weiß. Bildröhren mit aluminisiertem Leuchtschirm geben bekanntlich bei gleicher Anodenspannung ein helleres Bild, und man kann in der Regel auf den Ionenfallenmagnet verzichten; andererseits sind sie wesentlich teurer, bedingt durch den Herstellungsprozeß und die damit verknüpften Ausfälle. Hier fällt die kompliziertere Fertigung ins Gewicht, so daß große Stückzahlen bei plötzlich auftretendem Bedarf, wie er vor einigen Wochen zu verzeichnen war, nur schwer zu liefern sind.

Etwas überrascht die oben erwähnte geringe Verwendung der im Vergleich zur MW 43-64 um zwei Zentimeter kürzeren AW 43-20. Wer die Sorgen der Konstrukteure wegen der unhandlichen Abmessungen der Bildröhren und hier wieder ihrer großen Baulänge kennt, mußte erwarten, daß jene zwei Zentimeter Einsparung dankbar begrüßt werden würden. Trotzdem berichten die Röhrenfabriken von mangelnder Nachfrage nach dieser elektrostatisch fokussierten Bildröhre. Vielleicht liegt in der Möglichkeit, mit keramischen Magneten eine außerordentlich billige Strahlkonzentration zu erreichen, die Erklärung und damit eine gewisse wirtschaftliche Überlegenheit der magnetisch fokussierten gegenüber der elektrostatisch konzentrierten Bildröhre.

Auf jeden Fall setzte sich die robuste und fertigungstechnisch vollbeherrschte, nicht-aluminisierte Röhre vom Typ MW 43-64 sicher an die Spitze. Diese Entwicklung wird von den Röhrenherstellern nicht ungern gesehen.

Hingegen stellt die gegenwärtig sehr große und in diesem Umfang nicht erwartete Nachfrage nach der MW 53-20 die Fabriken vor schwierige Aufgaben. Diese Kolben sind u. W. noch nicht aus deutscher Fertigung zu bekommen, zudem ist die Röhre aluminium-hinterlegt und damit kompliziert. Solange aber Fernsehgeräte in großer Stückzahl in Gastwirtschaften und Restaurants aufgestellt werden, dürfte die Nachfrage nach dem größten Format anhalten. Später einmal, wenn der Käufer zu 90 % aus der Privatkundschaft kommen wird, ist die 43-cm-Bildröhre als Standard für unsere Wohnungen zu erwarten. Der 36-cm-Röhre sind nur dann echte Chancen einzuräumen, wenn es gelingt, das kleine Gerät preismäßig weit stärker als bisher vom 43-cm-Gerät abzuheben.

Die 90-Grad-Röhre

Solange der maximale Ablenkwinkel des Katodenstrahles in der Bildröhre auf 70 Grad beschränkt bleibt, dürfte die kürzeste Baulänge einer 43-cm-Bildröhre bei 460 mm liegen. Für die 53-cm-Bildröhre muß gegenwärtig eine Baulänge von 580 mm bewilligt werden, und dies vergrößert die Fernsehgeräte sehr unangenehm. Der Übergang zum steileren und damit kürzeren Konus verlangt eine Vergrößerung des maximalen Ablenkwinkels

Daten von Fernsehbildröhren

Type	Hersteller: Fernseh GmbH	Hersteller: Loewe-Opta	Hersteller: Lorenz	Hersteller: Siemens	Hersteller: Telefunken	Hersteller: Valvo	Strahlsystem	Ablenkung: Art	Ablenkung: Winkel h : horizontal d : diagonal	Leuchtschirm: Farbton[5])	Leuchtschirm: Farbtemp. °K	Leuchtschirm: Metallhinterlegt	Leuchtschirm: Form Material	Betriebswerte: Heizung V/A	Betriebswerte: U_a kV	Betriebswerte: U_{g2}[5]) V	Betriebswerte: Fokussierspannung (U_{g3}) V	Fokussierung	Ionenfalle	Bildfeld: nutzbare Diagonale mm	Bildfeld: Nutzfläche mm	Baulänge (mit Stiften) mm	Preis DM	Bemerkungen
Bm 35 R-2			×				Tetrode	magn.	h: 66° d: 70°	weiß	5500	ja	sphärisch Filterglas 65 %	6,3/0,3	12	300	—	magn.	—	323	292×219	420±10	180.—	
MW 36-24					×	×	Tetrode	magn.	h: 65° d: 70°	T: chamois-weiß V: weiß	6500 7500	nein	sphärisch Filterglas 66 %	6,3/0,3	9...12	350	—	magn.	Magnet T: 45 Gauß V: 60 Gauß	324	T. 293×222 V: 288×217	419±10	155.—	
MW 36-44				×		×	Pentode	magn.	h: 65° d: 70°	weiß	7500	nein	Filterglas 66 %	6,3/0,3	12	250	0...250	magn.	Magnet 60 Gauß	318	288×218	419±10	155.—	
AW 43-20			×	×	×	×	Pentode	magn.	h: 65° d: 70°	L: weiß S: weiß V: weiß T: chamois-weiß	6500 7500 7500 6500	ja	sphärisch Filterglas 67 %	6,3/0,3	14	400	0...400	elektrostatisch	—	390	362×273	460±10	255.—	
Bmv 42/2	×						Tetrode	magn.	h: 65° d: 70°	weiß	—	ja	zylindrisch Filterglas	6,3/0,3	14	300	—	magn.	—	390	362×273	495	—	
Bs 42 R-3			×				Mehrlinsensystem	magn.	h: 66° d: 70°	weiß	6500	ja	zylindrisch Filterglas 65 %	6,3/0,3	14	300	0 (Katodenpotential)	elektrostatisch	—	390	362×273	488±10	255.—	
Bs 42 R-6			×				Mehrlinsensystem	magn.	h: 66° d: 70°	weiß	6500	nein	zylindrisch Filterglas 65 %	6,3/0,3	14	300	0 (Katodenpotential)	elektrostatisch	Magnet 45 Gauß	390	362×273	488±10	225.—	
MW 43-43						×	Pentode	magn.	h: 65° d: 70°	weiß	7500	nein	Filterglas 66 %	6,3/0,3	14	300	0...250	magn.	Magnet 60 Gauß	388	365×272	max. 482,5	225.—	[1])
MW 43-61					×		Tetrode	magn.	h: 65° d: 70°	chamois-weiß	6500	nein	Filterglas 67 %	6,3/0,3	14	400	—	magn.	Magnet 50 Gauß	390	362×273	498	225.—	
MW 43-64				×	×	×	Pentode	magn.	h: 65° d: 70°	T: chamois-weiß S, V: weiß	6500 7500	nein	Filterglas 67 %	6,3/0,3	14	T: 400 S,V:300	T: 0...400 S, V: 0...250	magn.	Magnet 60 Gauß	390	362×273	481±10	225.—	[2])
MW 43-69				×	×	×	Pentode	magn.	h: 65° d: 70°	T: chamois-weiß S, V: weiß	6500 7500	ja	sphärisch Filterglas 67 %	6,3/0,3	14	T: 400 S,V:300	T: 0...400 S, V: 0...250	magn.	Magnet 60 Gauß	390	362×273	481±10	255.—	[3])
R 40 M		×					Pentode	magn.	h: 65° d: 70°	weiß	6500	nein	Filterglas	6,3/0,3	13...14	325	325	magn.	Magnet 40 Gauß	375	350×265	475±10	—	[4])
MW 53-20			×	×	×	×	Pentode	magn.	h: 65° d: 70°	T: chamois-weiß L, S, V: weiß	6500 7500	ja	sphärisch Filterglas 65-70%	6,3/0,3	14...18	300...400	0...400	magn.	Magnet 60 Gauß	511	485×360	577,5±10	320.—	

[1]) Metallkolben [2]) einstellbare Apertur durch U_{g3} [3]) einstellbare Apertur durch U_{g3} [4]) AR 40 M mit gleichen Daten, jedoch mit metallhinterlegtem Schirm [5]) Bedeutung der Buchstaben: L = Lorenz, S = Siemens, T = Telefunken, V = Valvo

auf 90 Grad. Amerikanische Bildröhren dieses Typs und deutsche Versuchskonstruktionen zeigen, daß man mit dieser Technik 53-cm-Bildröhren mit 490 bis 510 mm Baulänge fertigen kann. Wir haben über diese Fragen bereits einmal berichtet (FUNKSCHAU 1954, Heft 11, Seite 218), wollen hier aber nochmals eine knappe Zusammenfassung der Probleme geben:

Glastechnik: Der kurze, steile Konus verlangt größere Festigkeiten. 90-Grad-Kolben können nicht mehr geblasen bzw. gepreßt, sondern müssen geschleudert werden. Sie werden zur Zeit in Deutschland noch nicht serienmäßig gefertigt.

Ablenkung, Schärfe: Es bereitet erhebliche Schwierigkeiten, die Ablenkspulen so zu fertigen, daß ein homogener Feldverlauf gesichert ist. Randunschärfen und Randverzerrungen sind schwer zu beherrschen.

Kipptteile: Die Ablenkleistungen steigen erheblich an, so daß die bisher benutzten Röhren in den beiden Kipptteilen nicht mehr genügen werden. Parallelschaltung von Kippendstufen zur Leistungssteigerung werden kaum angewendet werden, so daß nur die Entwicklung von Röhrentypen höherer Leistung in Frage kommen wird. Hier zeichnen sich eine stärkere PL 81 (nicht mehr in Noval-technik möglich) und eine stärkere Triode/Pentode ab, diese zugleich als leistungsfähige Ton-Endstufe brauchbar.

Zusammengefaßt darf gesagt werden, daß die 90-Grad-Technik noch einige Zeit auf sich warten lassen muß. Das ist kein Fehler, denn zulässig ist eine verkürzte Röhre nur ohne Verschlechterung der Bildqualität. Der höhere Aufwand für die stärkeren Ablenkröhren sowie die wahrscheinlich teureren Bildröhren und Ablenkeinheiten werden durch die Verbilligung des Gehäuses vielleicht knapp aufgewogen, so daß — wenn alles gut geht — ein um sieben Zentimeter flacheres Gehäuse (bei 53-cm-Bildröhre) als einziger Gewinn übrig bleibt. Wir haben übrigens den Eindruck, als ob auf diesem Gebiet die amerikanische Forschung der deutschen Entwicklung nicht mehr viel voraus hat. Auch in den USA ist die 90-Grad-Technik noch nicht allgemein im Standard-Empfänger eingeführt.

K. T.

Wünsche an die Industrie

Wieviel Plattenseiten wurden gespielt?

Um bei Plattenspielern in Musiktruhen, Tonmöbeln usw. festzustellen, wann der Saphir ausgewechselt werden muß (denn rechtzeitiges Wechseln erhält den Hörgenuß und schont die Platten), empfiehlt sich die Herstellung und der Einbau kleiner billiger Zähler. Durch entsprechende mechanische Verbindung mit dem Tonarm würde beim Ausschalten oder Zurücknehmen des Tonarmes der Zähler in Tätigkeit gesetzt. Auch ein nachträglicher Einbau dieser Zähler müßte möglich sein, um ältere Geräte damit auszurüsten. Diese Anordnung wäre für die 45er- und 33er-Platten sehr zweckmäßig, da der jeweilige Stand des Zählers bei sachgemäßer Behandlung des Tonarmes die Abnutzung des Saphirs anzeigt.

Willi Paulenz

Welche Umdrehungszahl?

Die Umdrehungszahlen auf den Schallplatten sind oft in so kleiner Schrift angegeben, daß Laien, die mit diesen Dingen nicht so vertraut sind, leicht falsche Umdrehungszahlen beim Plattenspieler wählen. Eine mehr ins Auge fallende und suggestiv wirkende Kennzeichnung wäre hier sehr zweckmäßig. Das gleiche gilt auch für die Markierungen am Tonarm; die Farbpunkte oder die Buchstaben für die beiden Saphirstifte sind zugunsten des guten Aussehens der Plattenspieler oft zu winzig geraten.

Tonfrequenz-Eichgenerator

Der Selbstbau eines Tongenerators stößt häufig auf Schwierigkeiten, weil zur Eichung genau bekannte Tonfrequenzen oder ein Nf-Frequenzmesser benötigt werden. Um diese Schwierigkeiten zu umgehen, wurde die im **Schaltbild** dargestellte Hilfseinrichtung entwickelt.

Das Gerät arbeitet nach dem Prinzip der aus der Hf-Technik bekannten Eichverzerrer. Als Grundfrequenzen dienen die 50-Hz-Netzfrequenz, bzw. eine im Gerät erzeugte 500-Hz-Hilfsfrequenz. Die 50-Hz-Frequenz wird in der Röhre Rö 1 stark verzerrt. In der Röhre Rö 2 wird durch eine Rückkopplungsschaltung die 500-Hz-Frequenz erzeugt und ebenfalls stark verzerrt. Die Frequenz des zu eichenden Tongenerators wird mit einer der beiden Grundfrequenzen, oder einer deren Oberwellen überlagert, wobei die entstehenden Schwebungen in einen Kopfhörer hörbar und auf dem Leuchtschirm des Magischen Auges Rö 3 sichtbar gemacht werden. Durch die optische Anzeige läßt sich ein sehr genauer Frequenzvergleich durchführen. In Stellung „50 Hz" lassen sich Eichpunkte von 50 bis über 2000 Hz, um jeweils 50 Hz steigend, in Stellung „500 Hz" analog von 500 Hz bis über 20 kHz festlegen. Außerdem können, sofern der zu eichende Tongenerator nicht ganz oberwellenfrei arbeitet, noch die Frequenzen 10, 12½, 16⅔ und 25 Hz geeicht werden.

Die Eichgenauigkeit hängt von der Genauigkeit der Netzfrequenz ab, die heute nur noch selten um größere Beträge als ± 1 Hz = 2% abweicht. Infolge der Synchronisierung der 500-Hz-Hilfsfrequenz wird diese relativ hohe Genauigkeit im gesamten Bereich dauernd beibehalten, so daß sich dieses Hilfsgerät außer zur erstmaligen Eichung auch zur laufenden Frequenzkontrolle eignet.

Als besonderer Vorteil ist zu werten, daß ab 25 Hz aufwärts die Eichpunkte unmittelbar festgelegt werden und nicht, wie bei den meisten sonstigen Verfahren, erst grafisch zu ermitteln sind.

Der eingebaute Netzteil liefert die erforderlichen Betriebsspannungen und die 50-Hz-Steuerspannung für die Röhre Rö 1 in Höhe von 12 bis 30 V. Sie wird durch Hintereinanderschalten von zwei oder mehr Heizwicklungen gewonnen und sie gelangt über ein RC-Glied an das Gitter der Röhre Rö 1. Durch diese relativ hohe Gitterwechselspannung wird die Röhre stark übersteuert. Dies wird durch die fehlende Gittervorspannung, den kleinen Ableitwiderstand und die niedrige Schirmgitterspannung noch begünstigt. Die Schirmgitterspannung wird am Drahtwiderstand R 4 mit der Abgreifschelle so eingestellt, daß im Betrieb eine Anodenverlustleistung von etwa 75% des Grenzwertes auftritt.

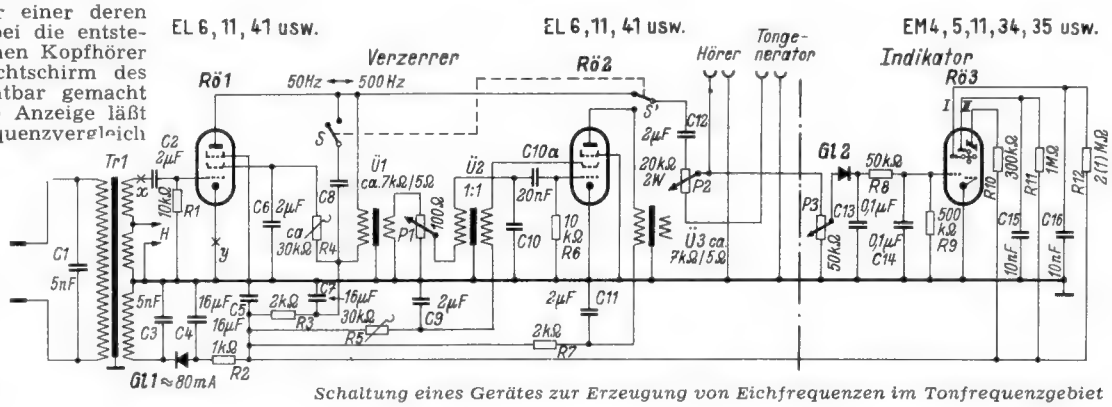
Als Außenwiderstand von Rö 1 dient die Primärwicklung eines Ausgangsübertragers Ü 1, dem über den Schaltkontakt S ein Kondensator C 8 zur Abstimmung auf 500 Hz parallelgeschaltet werden kann. Der Wert von C 8 wird bei der erstmaligen Eichung eines Tongenerators gewonnen.

Die 500-Hz-Eichfrequenz wird in der rückgekoppelten Röhre Rö 2 erzeugt. Aus Entkopplungsgründen wird das Schirmgitter als Schwinganode benutzt. Als Schwingkreis dient ein Nf-Zwischenübertrager Ü 2 mit möglichst hoher Induktion und einem Übersetzungsverhältnis von etwa 1 : 1. Der Gitterkreis wird mit C 10 auf etwa 500 Hz abgestimmt. Über die Sekundärwicklung des Übertragers Ü 1 und über den Regler (Entbrummer) P 1 wird bei geschlossenem Schalter S dem Gitter von Rö 2 über Ü 2 die zehnte Oberwelle (500 Hz) der ersten Verzerrerstufe zur Synchronisierung zugeführt.

Die Röhre Rö 2 wird ebenfalls stark übersteuert. Der genaue Wert von C 10 und die Einstellung von P 1 werden gleichfalls bei der erstmaligen Eichung eines Tongenerators gewonnen. Der Drahtwiderstand R 5 mit Abgreifschelle wird so eingestellt, daß Rö 2 mit etwa 75% der höchstzulässigen Anodenverlustleistung betrieben wird. Dabei kann es erforderlich werden, R 4 nachzuregeln, wenn die Anodenspannung an C 5 beim Einstellen von R 5 stark absinkt. Als Außenwiderstand dient ebenfalls die Primärwicklung eines Lautsprechertransformators, dessen Sekundärseite unbeschaltet bleibt.

Leuchtwinkel des Magischen Auges muß bei richtiger Einstellung von P 2 im Rhythmus der Schwebung flackern. Mit P 2 wird nun auf maximale Schwebungsamplitude eingestellt, P 3 ist dabei notfalls nachzuregeln.

Dann wird der Tongenerator auf Schwebungsnull nachgestimmt; damit liegt der erste Eichpunkt „50 Hz" fest. Die Generatorfrequenz wird nun langsam erhöht, bis dann bei 100 Hz wieder eine Schwebung, diesmal mit der zweiten Harmonischen der Eichfrequenz, auftritt. P 2 und P 3 sind wieder auf größte Schwebungsamplitude bzw. beste Anzeige nachzuregeln und der Tongenerator ist wieder auf Schwebungsnull abzustimmen. Die Generatoreinstellung „100 Hz" wird gleichfalls markiert. Bei den weiteren Frequenzen 150, 200 Hz usw. bis etwa 2 kHz wird ebenso



Schaltung eines Gerätes zur Erzeugung von Eichfrequenzen im Tonfrequenzgebiet

Mit dem Schalter S' der mit S zu einem zweipoligen Umschalter vereinigt ist, kann wahlweise die Ausgangsspannung von der 50-Hz- oder der 500-Hz-Verzerrerstufe dem Ausgangsregler P 2 (2 W Belastbarkeit) zugeführt werden. Zwischen dem Fußpunkt des Potentiometers P 2 und Masse wird der zu eichende Tongenerator angeschlossen. An den Buchsen „Hörer" können die Verzerrerfrequenzen, die Tongeneratorfrequenz und die durch Überlagerung der beiden Schwingungen entstehenden Schwebungen abgehört werden. Zur genauen Einstellung auf Schwebungsnull, die nach Gehör, besonders bei höheren Frequenzen, nur schwer durchzuführen ist, wurde ein besonderer Indikator mit optischer Anzeige vorgesehen. Er ist als Diodenvoltmeter mit Magischem Auge als Anzeigeröhre geschaltet. Die mit P 3 einstellbare Eingangsspannung wird durch eine Kristalldiode mit mindestens 10 V Sperrspannung gleichgerichtet und gelangt über die Siebkette C 13 — R 8 — C 14 an das Gitter von Rö 3. Die Kondensatoren C 15 und C 16 bewirken schärfere Leuchtwinkelränder. Werden für den Indikator die Röhren EM 4 oder EM 34 verwendet, dann verringert sich der Wert von R 12 auf 1 MΩ.

Der Aufbau des Gerätes ist, ebenso wie die Werte der meisten Einzelteile, nicht kritisch, es ist lediglich darauf zu achten, daß die vier Transformatoren Ü 1, Ü 2, Ü 3 und Tr 1 nicht aufeinander koppeln. Soll das Gerät nur zur einmaligen Eichung und nicht zur laufenden Eichkontrolle Verwendung finden, so wird man die Einzelteile zweckmäßig auf ein Brett montieren und nur behelfsmäßig zusammenschalten. Um zu einem möglichst geringen Aufwand zu gelangen, muß der kleine Nachteil der experimentellen Ermittlung einiger R- und C-Werte in Kauf genommen werden.

Eichvorgang

Der zu eichende Generator soll mindestens 2 V Ausgangsspannung abgeben. Diese Spannung wird an die Buchsen „Tongenerator" des Hilfsgerätes gelegt. Wird der Tongenerator etwa auf 50 Hz eingestellt, dann muß im Hörer des Hilfsgerätes jetzt eine Schwebung zwischen den beiden Frequenzen hörbar sein. Der verfahren. Es ist vorteilhaft, jeden Eichpunkt auf der Skala zu markieren, um Fehler sofort zu erkennen.

Arbeitet der Tongenerator nicht ganz oberwellenfrei, dann können dessen Harmonische mit der Eichfrequenz und deren Oberwellen ebenfalls Schwebungen bilden. Dies stört jedoch in der Praxis nicht sehr, da diese Schwebungen meist viel schwächer sind und außerdem ganz unregelmäßig zwischen den eigentlichen Eichpunkten liegen, so daß sie leicht zu erkennen sind.

Nach beendeter Eichung mit 50 Hz werden am Tongenerator wieder genau 500 Hz eingestellt (Schwebungsnull). Dann wird das Hilfsgerät auf 500 Hz umgeschaltet, die Verbindung Tr und C 2 aufgetrennt und an C 2 werden etwa 0,5 V/500 Hz aus dem Tongenerator angelegt. In die Katodenleitung von Rö 1 wird ein 500-Ω-Regler eingefügt und mit diesem wieder der Betriebswert des Anodenstromes eingestellt. Der Schleifer von P 1 ist auf Minimum zu stellen und, um Rückwirkungen von Rö 2 zu vermeiden, zusätzlich mit Masse zu verbinden. Das Potentiometer P 3 wird von P 2 abgetrennt und stattdessen an die Sekundärseite von Ü 1 angeschlossen. Der Kondensator C 8 wird nun solange verändert, bis der Indikator ein scharfes Spannungsmaximum anzeigt. Damit ist der Resonanzkreis, bestehend aus der Primärwicklung von Ü 1 und dem Kondensator C 7 auf 500 Hz abgeglichen.

Dann wird wieder die ursprüngliche Schaltung hergestellt, lediglich der Schleifer von P 1 bleibt mit Masse verbunden. In Schaltstellung „50 Hz" wird der Tongenerator bei 500 Hz nochmals auf genaues Schwebungsnull abgestimmt. Die zweite Verzerrerstufe, die bereits auf ungefähr 500 Hz schwingt, wird nun auf den genauen Sollwert abgeglichen, indem man C 10 solange verändert, bis mit der 500-Hz-Tongeneratorfrequenz Schwebungsnull auftritt. Der Vorgang ist genau der gleiche, wie bei der Eichung des Tongenerators mit 50 Hz, nur daß diesmal der Tongenerator die feste Vergleichsfrequenz liefert und die Frequenz des Verzerrers verändert wird. Ob man mit der Verzerrergrundfrequenz tatsächlich auf dem Sollwert 500 Hz und nicht etwa auf 250 oder 1000 Hz liegt, läßt sich gehörmäßig durch abwechslungs-

weises kurzzeitiges Außerbetriebsetzen von Tongenerator und Verzerrer leicht feststellen. Um die Synchronisierung einzustellen wird nun die Verbindung Masse/Schleifer P 2 aufgetrennt und zu C 10 ein Kondensator von etwa 20% des Wertes von C 10 parallelgeschaltet. Die Gleichlaufspannung wird nun mit P 1 soweit erhöht, bis die Frequenz von Rö 2 wieder auf ihren ursprünglichen Sollwert von 500 Hz zurückspringt. Die Synchronisationsspannung noch weiter zu erhöhen ist nicht empfehlenswert, da sich sonst die 9. und 11. Oberwelle von 50 Hz störend bemerkbar machen können. Nach Entfernung des zu C 10 parallelgeschalteten Kondensators ist das Hilfsgerät abgeglichen und einsatzbereit.

Wurden zur Einstellung von C 6 und C 9 Trimmer verwendet, so sind diese gut mit Lack zu sichern. Mit der 500-Hz-Eichfrequenz wird nun ebenso verfahren, wie vorher mit 50 Hz. Die Eichpunkte 1, 1,5 und 2 kHz müssen sich mit den vorher gewonnenen decken, sonst wurde ein Fehler bei der Eichung von Tongenerator oder Eichgenerator gemacht. Mit der 500-Hz-Eichfrequenz können Eichpunkte mit jeweils 500 Hz Abstand bis über 20 kHz gewonnen werden. Sollen Frequenzen unterhalb 50 Hz geeicht werden, so sind im Verzerrer die Leitungen bei x und y aufzutrennen; bei x sind 20 kΩ und bei y 100 Ω einzufügen. Parallel zu R 1 ist ein 3-µF-Kondensator zu schalten, C 2 ist zu überbrücken.

In Stellung „50 Hz" liefert der Verzerrer dann eine oberwellenarme 50-Hz-Vergleichsspannung, die mit den Oberwellen des Tongenerators bei 33⅓, 25, 16⅔, 12½, 10 Hz usw. ebenfalls Schwebungen ergibt. Sollte der Verstärker des Tongenerators bei diesen Frequenzen noch vollkommen verzerrungsfrei arbeiten, so genügt das Parallelschalten einer beliebigen Gleichrichterzelle zu dessen Ausgang, um genügend Oberwellen zu erzeugen.

Siegfried W. Garon

Klirrfaktormesser mit Transistoren

Wie die Erfahrungen der letzten Jahre zeigten, lassen sich auch für Transistoren Verstärkerschaltungen entwickeln, deren Eigenschaften praktisch unabhängig von der Batteriealterung sowie von Streuwerten und langfristigen Änderungen der Transistordaten sind. Damit ist aber die Möglichkeit gegeben, Transistoren auch für Meßeinrichtungen zu verwenden und damit ungewohnt kleine Abmessungen zu erreichen.

Ein Beispiel hierfür gab die Fa. Tekade, indem sie einen mit Flächen-Transistoren bestückten Klirrfaktormesser mit geringen Abmessungen und einfacher Bedienung entwickelte. Bei je 14 cm Höhe und Breite und 7,2 cm Tiefe wirkt das Gerätchen wie ein Zwerg, wenn es neben einem röhrenbestückten Klirrfaktormeßplatz steht. Trotzdem enthält es neben dem Anzeigeinstrument und dem Transistorverstärker noch einen umschaltbaren Nf-Bandpaß und andere Bausteine, die das Blockschema **Bild 1** zeigt. Dadurch lassen sich die nichtlinearen Verzerrungen bei 800 Hz getrennt nach K 2 und K 3 (2. und 3. Harmonische) messen, was besonders für die Ermittlung des Verzerrungsursprungs wertvoll ist.

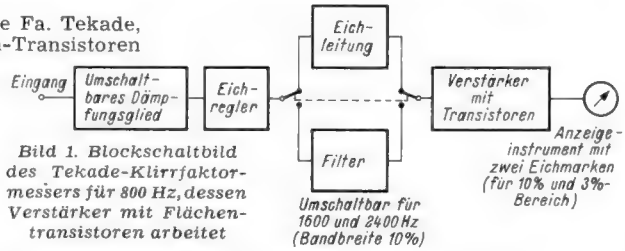


Bild 1. Blockschaltbild des Tekade-Klirrfaktormessers für 800 Hz, dessen Verstärker mit Flächentransistoren arbeitet

Die Meßgenauigkeit hängt natürlich von der Genauigkeit der Meßfrequenz 800 Hz ab (z. B. verursachen 4% Abweichung der Meßfrequenz eine Verringerung der Meßgenauigkeit auf 10%). Dennoch braucht die Meßfrequenz nicht besonders konstant gehalten zu werden, weil zur Aussiebung der zu messenden Harmonischen Bandpässe mit etwa 10% Bandbreite benutzt werden. Man kann also ohne weiteres Klirrfaktoren von Schallaufzeichnungsgeräten bestimmen.

Mit einer Grundwellenspannung von 0,15 bis 20 V an 600 Ω bzw. 0,5 bis 20 V an 6 kΩ (symmetrischen) Eingangswiderstand lassen sich Klirrfaktoren zwischen 0,1 und 10% messen, wenn man zuvor in Stellung „Eichen" den Eichregler auf die gewünschte Eichmarke des Instruments eingestellt hat. Denn die beiden Meßbereiche 3% und 10% weisen getrennte Eichmarken auf. Die in **Bild 2** links oben sichtbare Taste ermöglicht bei kleinen Ausschlägen eine kurzzeitige Verzehnfachung der Meßempfindlichkeit.

Die Vorteile des Tekade-Klirrfaktormessers liegen auf der Hand: die eingebaute Stromversorgung, die kleinen Abmessungen und das geringe Gewicht (1,6 kg mit zwei 1,5-V-Zellen für 600 Betriebsstunden) machen ihn zum idealen Service-Gerät, zumal ihm die Flächentransistoren und das Spannband-Meßwerk eine relativ große Unempfindlichkeit gegen Erschütterungen verleihen. In elektrischer Beziehung sind der symmetrische Eingang, d. h. die Erdungsfreiheit, und die Unempfindlichkeit gegenüber Brummstörungen infolge der Bandpaßschaltung hervorzuheben. Da es sich hier ferner um ein direktanzeigendes Gerät handelt, kann mit ihm die Auswirkung von Schaltungsänderungen im überprüften Gerät bequemer verfolgt werden, als dies bei Klirrfaktormeßbrücken möglich ist.

hgm

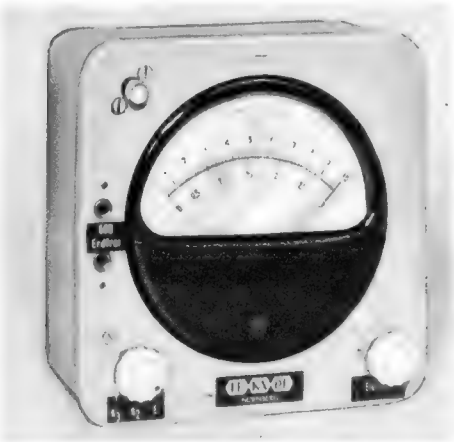


Bild 2. Ansicht des Tekade-Klirrfaktormessers. Links unten der Umschalter für Eichen, K2- und K3-Messung, rechts unten der Eichregler

Berichtigung

Röhren-Dokumente ECC 40/Blatt 2a (erschienen in FUNKSCHAU 1954, Heft 16).

Beim Röhrensystem II müssen die beiden senkrecht übereinandergezeichneten und im Gitterkreis liegenden Kondensatoren vertauscht werden. Mit anderen Worten: Der untere besitzt einen Wert von 20 nF, der obere von 2 nF. Außerdem ist es sehr zu empfehlen, an Stelle des waagrecht oben eingezeichneten Ankopplungskondensators von 20 nF einen solchen von 0,1 µF zu verwenden.

Funktechnische Fachliteratur

Halbleiterprobleme I

Herausgegeben und kommentiert von Prof. Dr. Dr.-Ing. h. c. Walter Schottky. 387 Seiten (15,6×23,7) mit etwa 120 Bildern u. 6 Tabellen. Preis: Halbleinen 28.80 DM. Verlag Friedr. Vieweg & Sohn, Braunschweig 1954.

In dem vorliegenden Werk sind eine Reihe von Fachvorträgen über Halbleiterprobleme, die anläßlich der ersten Arbeitstagung des Fachausschusses Halbleiter gehalten wurden, zusammen mit Diskussionsbeiträgen und Anmerkungen des Herausgebers so vereinigt worden, daß die einzelnen Themen in sich abgeschlossen wirken und auch für den Nicht-Wissenschaftler gut lesbar sind. Die hier behandelten Probleme umfassen die Erscheinungen der theoretischen Elektronik in Halbleitern und anderen Kristallen, die Vorgänge in Grenzschichten und bei der elektrolytischen Gleichrichtung ebenso wie Betrachtungen über Eigenschaften und Herstellung von Trockengleichrichtern und über die Technik des Transistors.

Eine systematische Themengliederung am Schluß des gut ausgestatteten Buches gibt eine Übersicht über das gesamte Arbeitsgebiet und die daraus in diesem ersten Band behandelten Themen. Alles in allem ein unentbehrliches Grundlagenwerk für alle Wissenschaftler und Ingenieure, Hochschullehrer und Studierende, die mit Halbleitern zu tun haben.

Herbert G. Mende

Der Tonband-Amateur

Ratgeber für die Praxis mit dem Heimtongerät. Von Hans Knobloch, 84 Seiten mit 25 Bildern. Preis 4.20 DM. Franzis-Verlag, München.

Der stolze Besitzer eines Tonbandgerätes wird in der ersten Freude wahllos Sprache und Musik aufzeichnen. Später erlahmt vielleicht das Interesse, oder dem Gerät werden Mängel zur Last gelegt, die eigentlich auf falsche Handhabung zurückzuführen sind. Hier greift dieses neue Buch ein. Es enthält zahlreiche Hinweise und praktische Ratschläge, mit denen sich erst die vielseitigen Möglichkeiten eines Tonbandgerätes voll ausschöpfen und gute Tonaufnahmen erzielen lassen.

Am Anfang des Bandes werden kurz Theorie und Technik der Magnettongeräte erläutert. Darauf folgen dann Kapitel über die eigentliche Bedienung, über Mikrofonaufnahmen, Umspielen und Kleben der Bilder sowie über Störungen und ihre Ursachen.

Wer sich mit dem Gedanken trägt, ein Tonbandgerät anzuschaffen, oder wer bereits eines besitzt, sollte unbedingt auch den „Tonband-Amateur" zu Rate ziehen, denn die geringe Mehrausgabe dafür macht sich beim Kauf und beim Betrieb des Gerätes schnell bezahlt.

Einkreis-Empfänger

Von H. Sutaner. 64 Seiten mit 65 Bildern und 3 Tabellen. Band 74 der „Radio-Praktiker-Bücherei". Preis 1.40 DM. Franzis-Verlag, München.

So wie ein Moped nicht nur ein Fortbewegungsmittel ist, sondern auch viele Tausende von Menschen mit den Grundzügen des Verbrennungsmotors und damit eines Kraftfahrzeuges überhaupt vertraut macht, so ist der Einkreisempfänger nicht ein nach heutigen Begriffen veraltetes Empfangsgerät, sondern ein ausgezeichnetes Mittel, erste praktische Erfahrungen und Kenntnisse auf dem Gebiet der Rundfunkempfängertechnik zu erwerben. Wer sich beruflich oder in seiner Freizeit der Funktechnik widmen will, sollte unbedingt das freudige Gefühl erleben, das einen erfüllt, wenn der erste selbstgebaute Einkreiser zu arbeiten beginnt.

Wertvolle Anregungen zu diesem Bau gibt dieser neue Band der „Radio-Praktiker-Bücherei". Er bietet keine Kochrezepte, sondern führt in die Bedeutung und Wirkungsweise jedes einzelnen Teiles ein. Außerdem enthält er aber zahlreiche Schaltungen mit genauen Daten, die zum Nachbau, aber auch zu eigenen selbständigen Entwürfen anregen. So ist das Bändchen dazu berufen, der Funktechnik neue Freunde zu gewinnen und auch den erfahrenen Praktiker zu neuen aufschlußreichen Versuchen zu begeistern.

Aus der Welt des Funkamateurs

Die Mischstufe im Amateur-KW-Empfänger

Eine der wichtigsten Stufen des Kurzwellenempfängers ist die erste Mischstufe. Über die zweckmäßige Gestaltung dieser Stufe herrschen noch viele Unklarheiten, so daß es sich lohnt, hierauf einmal näher einzugehen.

Multiplikative Mischung

Die Wirkungsweise der multiplikativen Mischung zeigt **Bild 1**. Empfangs- und Oszillatorspannung werden getrennten Gittern einer Pentode, Hexode, Heptode oder Oktode zugeführt. Die Steilheit ändert sich im Takt der am Gitter 1 anliegenden Empfangsspannung (fächerförmige Kennlinienschar), mit anderen Worten: das erste Gitter wirkt auf das andere wie ein multiplikativer Faktor.

Die Mischsteilheit beträgt bei den bekannten Hexoden und Heptoden (ECH 42, ECH 81) etwa 0,7 bis 0,8 mA/V. Der äquivalente Rauschwiderstand $R_{ä}$ ist mit 70 bis 80 kΩ allerdings relativ hoch (ungünstige Stromverteilung). Bei Rundfunkempfängern fällt dies nicht so ins Gewicht, da infolge der hohen Schwingkreiswiderstände das Kreisrauschen gegenüber dem Röhrenrauschen überwiegt. Die an sich mögliche Schwundregelung am Gitter 1 sollte im Kurzwellenempfänger nicht angewandt werden. Bei der Regelung ändert sich nämlich einerseits die Eingangskapazität der Röhre, andererseits wird aber — was viel unangenehmer ist — durch die damit verbundene Änderung der Raumladung vor dem Gitter 3 der Oszillator verstimmt. Der Oszillator soll oberhalb der Empfangsfrequenz schwingen. Dann bewirkt eine auf das Gitter 1 über die inneren Röhrenkapazitäten gelangende Oszillatorspannung infolge Gleichphasigkeit dort eine zusätzliche additive Mischung.

Bild 3 zeigt die Mischsteilheit einer ECH 81 in Abhängigkeit von der Oszillatoramplitude. Bemerkenswert ist, daß die Mischsteilheit oberhalb von etwa 8 V fast unabhängig von der Oszillatorspannung ist. Daher ist die Mischverstärkung oberhalb 8 Volt Oszillatoramplitude konstant, auch wenn die Amplitude in einzelnen Bereichen etwas unterschiedlich ist. Schaltungsmäßig bestehen keine Unterschiede zu Rundfunkempfängern. Die Grundgittervorspannung wird durch einen kapazitiv überbrückten Katodenwiderstand von 150 bis 200 Ω erzeugt.

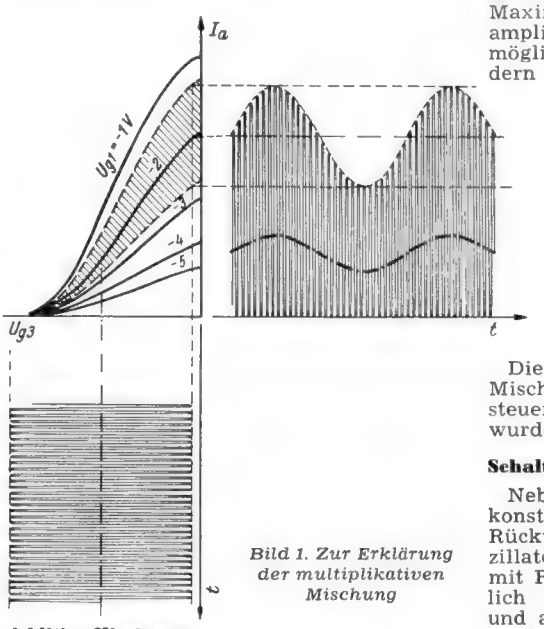


Bild 1. Zur Erklärung der multiplikativen Mischung

Additive Mischung

Das Prinzip der additiven Mischung ist in **Bild 2** dargestellt. Empfangs- und Oszillatorspannung liegen am gleichen Gitter. Die beiden Wechselspannungen ergeben eine solche Gesamtamplitude, als ob eine Modulation mit der Differenzfrequenz (Zf) vorläge. Um eine hohe Mischsteilheit zu erzielen, muß der Arbeitspunkt dort liegen, wo die Ia/Ug-Kennlinie sich der Spannungsachse nähert, und die Kennlinie muß vom Oszillator etwa bis zur Stromachse ausgesteuert werden.

Bei additiver Mischung läßt sich eine Mischsteilheit S_c von etwas mehr als 1/3 der Steilheit im normalen Arbeitspunkt erzielen, z. B. 2,8 mA/V bei der Röhre EF 80 und 1,9 mA/V bei der Röhre EC 92. Der äquivalente Rauschwiderstand ist umgekehrt proportional der Mischsteilheit und ist ebenfalls sehr günstig, z. B. 6 kΩ für die EF 80 und 2,3 kΩ für die EC 92, also 10- bis 20mal kleiner als bei Hexoden in multiplikativer Mischung.

Mischsteilheit, Anoden- und Schirmgitterstrom für Röhren der Typen EF 80 und EC 92 sind in **Bild 4** und **5** dargestellt. Die Mischsteilheit besitzt ein ausgeprägtes Maximum bei einer bestimmten Oszillatoramplitude. Diese muß daher nicht nur möglichst konstant gehalten werden, sondern auch in den einzelnen Empfangsbereichen überall gleich groß sein. Die folgende **Tabelle** gibt einen Überblick über einige weitere Daten der betrachteten Röhren. Hier ist auch noch der elektronische Eingangswiderstand R_e (bei 100 MHz) mit eingetragen. R_e wächst allerdings mit dem Quadrat der Wellenlänge, liegt also selbst bei der ECH 81 bei 30 MHz bereits zwischen 13 und 15 kΩ, also an der Grenze des Erträglichen.

Die Werte gelten für selbstschwingende Mischstufen, sind aber auch bei Fremdsteuerung richtig. Die Oszillatoramplitude wurde als Produkt $R_g \cdot I_g$ ermittelt.

Schaltungen für additive Mischung

Neben der Forderung optimaler und konstanter Oszillatoramplitude darf keine Rückwirkung vom Mischkreis auf die Oszillatorfrequenz bestehen. Dies ist sowohl mit Rücksicht auf den Abgleich erforderlich als auch um Mitzieherscheinungen und andere Effekte bei großen Eingangsspannungen zu vermeiden. Daher ist es nicht möglich, selbstschwingende Mischstufen zu benutzen. Nicht einmal ein getrennter Oszillator schafft einwandfreie Verhältnisse, sondern es ist eine zusätzliche Pufferstufe erforderlich.

Die Oszillatorspannung kann entweder über einen kleinen Kondensator (2...5 pF) direkt an das Gitter gelegt **(Bild 6a)** oder in die Katode eingekoppelt werden **(Bild 6b)**. Man kann natürlich auch über eine Ankopplungsspule an das Gitter gehen oder die aus der UKW-Technik bekannte Zf-

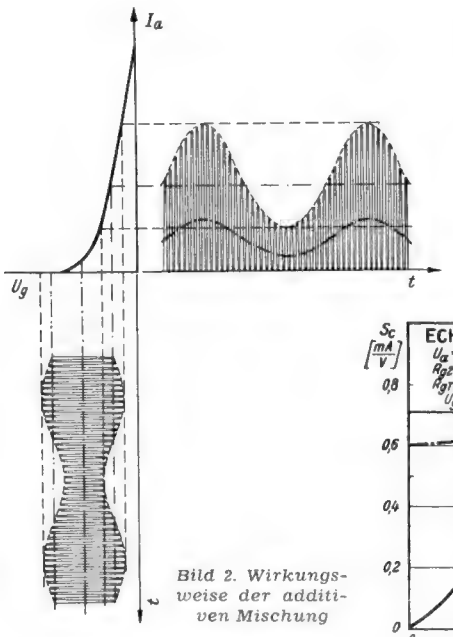
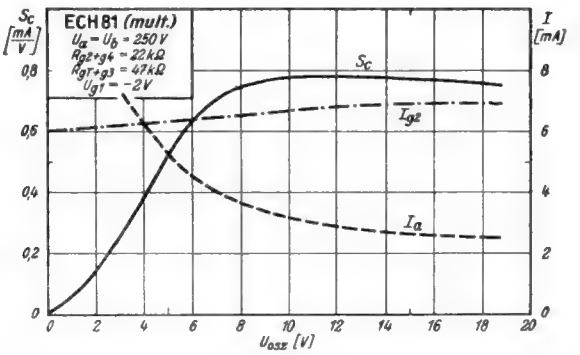
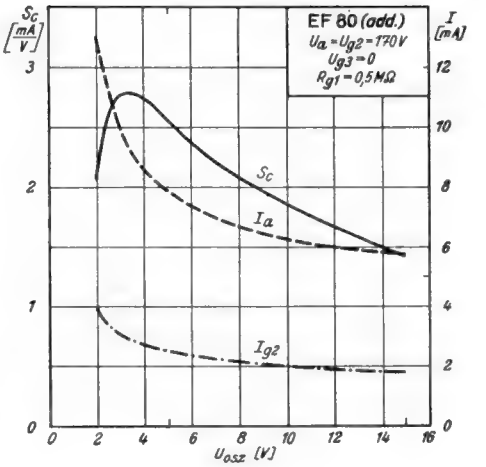


Bild 2. Wirkungsweise der additiven Mischung

Daten von Misch röhren

Röhre	Mischung	U_a (V)	U_{g2} (V)	I_a (mA)	I_{g2} (mA)	$U_{Osz.}$ (V)	S_c (mA/V)	$R_{ä}$ (kΩ)	R_e (100 MHz) (kΩ)
EF 80	additiv	170	170	9	2,8	3,5	2,8	5,5	6
EC 92	additiv	170 üb. 10 kΩ		2,9		2,7	1,9	2,3	12
ECH 81	multipl.	250	250 üb. 22 kΩ	3,6	6,5	2 üb. 47 kΩ	0,73	70	1,2





Mitte: Bild 3. Mischsteilheit, Anoden- und Schirmgitterstrom einer Röhre ECH 81 (multipl. Mischung) in Abhängigkeit von der Oszillatoramplitude (nach Cantz und Nowak)
Rechts: Bild 4. Mischsteilheit, Anoden- und Schirmgitterstrom einer Röhre EF 80 (additive Mischung, selbstschwingend) in Abhängigkeit von der Oszillatoramplidute (Nach Cantz und Nowak)

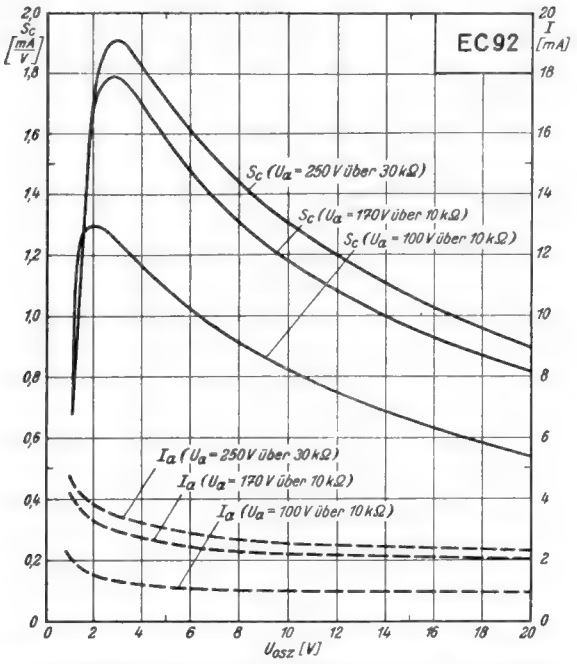


Bild 5. Mischsteilheit und Anodenstrom einer Röhre EC 92 (additive Mischung, selbstschwingend) in Abhängigkeit von der Oszillatoramplitude (nach Cantz und Nowak)

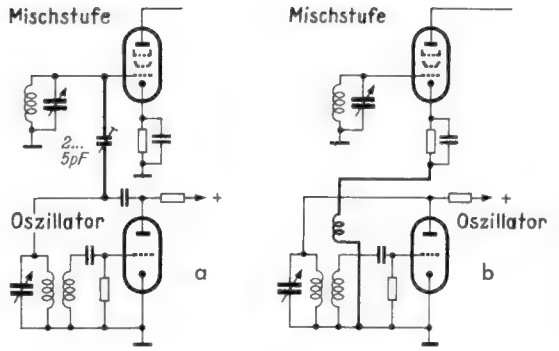


Bild 6. Ankopplung des Oszillators an die Mischstufe bei additiver Mischung
a) kapazitiv an das Gitter der Mischröhre
b) induktiv in die Katode

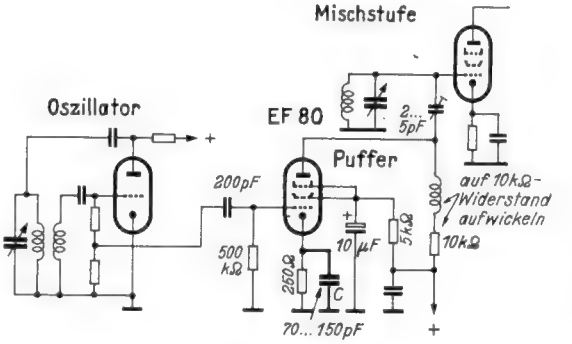


Bild 7. Ankopplung des Oszillators über eine Pufferstufe mit Pentode = frequenzabhängige Gegenkopplung

Brücke benutzen. Durch die direkte Kopplung ist jedoch eine starke Abhängigkeit der Oszillatorfrequenz von der Mischkreis-Abstimmung gegeben. — Ganz allgemein sind die Schwierigkeiten um so größer, je niedriger die Zwischenfrequenz ist.

Selbst wenn die Oszillatorspannung innerhalb der relativ schmalen Amateurbänder konstant gehalten werden kann, so tritt doch zusätzlich zwischen Ankopplungskondensator und Abstimmdrehkondensator eine Spannungsteilung ein, die ebenfalls beachtet werden muß.

Bei Einkopplung in die Katode sind weitere Spulen und weitere Kontakte bei der Umschaltung erforderlich. Die Spule im Katodenkreis bewirkt darüber hinaus eine Gegenkopplung für die Empfangs- und vielleicht auch noch für die Zwischenfrequenz, so daß die Mischsteilheit herabgesetzt wird. Dieselbe Schwierigkeit tritt auf, wenn an einen nicht oder nur teilweise überbrückten Katodenwiderstand der Mischröhre angekoppelt wird. In diesem Fall muß zwischen Oszillator und Mischröhre eine Leistungsstufe geschaltet werden (Katodenverstärker), damit die Oszillatorspannung auf einen kleinen Katodenwiderstand oder einen Teil desselben eingekoppelt werden kann (Leistungsbedarf bei Ankopplung von etwa 4 Volt an 50 Ω etwa 0,3 Watt!).

Um Beeinflussungen des Oszillators durch den Mischgitterkreis weitgehend auszuschalten, ist eine Pufferstufe gemäß **Bild 7** erforderlich, am besten eine solche mit einer Pentode (wegen der kleinen Gitter-Anoden-Kapazität). Schaltet man die Pufferstufe als Gitterbasisstufe **(Bild 8)**, so kann man aber auch mit Trioden eine gute Entkopplung erzielen. Hier lassen sich also auch Doppeltrioden verwenden. Der Eingang der Gitterbasisstufe ist aber niederohmig (1/S), so daß eine gewisse Leistung zur Ansteuerung erforderlich ist, die jedoch dem Oszillator noch zugemutet werden kann. Die Ankopplung muß von einer Anzapfung der Oszillatorspule aus oder über einen geeigneten kapazitiven Spannungsteiler erfolgen.

Die in **Bild 9** dargestellte Eco-Schaltung ist zwar besser als direkte Kopplung, ergibt jedoch nicht so gute Entkopplung wie die Anordnungen Bild 7 und 8. Nach einem Vorschlage von Moortgat-Pick (Telefunken) könnte man gemäß **Bild 10** direkt in die Katode der Mischröhre einkoppeln. Der Oszillator besteht aus einer abgewandelten Clapp-Schaltung und die Oszillatorspannung wird von einem kapazitiven Spannungsteiler aus zugeführt, bei dem die Kapazität des unteren Teils so groß ist, daß nur eine geringe Gegenkopplung in der Mischröhre auftritt.

Ein weiteres Problem ist die Bemessung des Anodenkreises der Pufferstufe. Deren Außenwiderstand soll einerseits groß sein, damit der Mischgitterkreis nicht unzulässig bedämpft wird, andererseits soll er klein sein, damit auch bei 30 MHz die Oszillatorspannung ungeschwächt übertragen wird. Bei Einschaltung einer Drossel in Serie zum Anodenwiderstand kann man mit etwa 10 kΩ arbeiten. Weiter läßt sich in Bild 7 eine frequenzabhängige Gegenkopplung mit dem Katodenkondensator C (70...150 p) durchführen.

Das Rauschen

Bevor ein Vergleich zwischen multiplikativer und additiver Mischung durchgeführt wird, muß etwas über das Rauschen des Empfängers gesagt werden.

Die von einem Widerstand abgegebene Rauschspannung ist (bei 20° C)

$$U_r^2 = 1{,}6 \cdot 10^{-20} \cdot R \cdot B$$

B ist die Bandbreite (Hf-Bandbreite oder — falls kleiner — die doppelte Nf-Bandbreite). Es können mehrere „Rauschwiderstände" vorhanden sein. Ein Schwingkreiswiderstand wird behandelt wie ein ohmscher Widerstand. Diesem parallel liegt gegebenenfalls R_e (elektronischer Eingangswiderstand der Röhre), der bei 30 MHz und darunter im allgemeinen aber noch vernachlässigt werden kann. In Serie mit dem daraus resultierenden Widerstand liegt am Gittereingang einer Röhre deren äquivalenter Rauschwiderstand $R_{ä}$. Der Gesamtwiderstand R besteht also aus der Parallelschaltung des Schwingkreiswiderstandes mit dem elektronischen Eingangswiderstand plus dem äquivalenten Rauschwiderstand.

Bei Kaskadenschaltung von zwei Röhren, von denen die erste V-fach verstärkt, kann man sich das Rauschen der Eingangsschaltung der zweiten Röhre in den Eingang der ersten Röhre verlegt denken. Ist R_1 der Rauschwiderstand der ersten und R_2 derjenige der zweiten Röhre, so ergibt sich die wirksame Rauschspannung U_{rw} am Eingang der ersten Röhre zu

$$U_{rw}^2 = 1{,}6 \cdot 10^{-20}\, B \left(R_1 + \frac{R_2}{V^2} \right)$$

Der Rauschwiderstand der zweiten Röhre erscheint also vor der ersten Röhre, geteilt durch das Quadrat der Verstärkung.

Zu berücksichtigen ist ferner das von der Antenne aufgenommene atmosphärische Rauschen. Dieses nimmt zwar nach hohen Frequenzen hin ab (etwa mit $f^{1,3}$), liegt aber selbst bei 28 MHz noch zwischen 16 und 26 db, ist also noch 6- bis 20mal

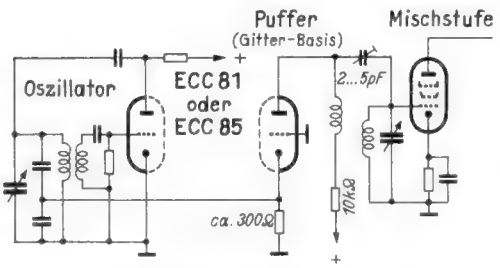


Bild 8. Ankopplung des Oszillators über eine Gitter-Basis-Pufferstufe

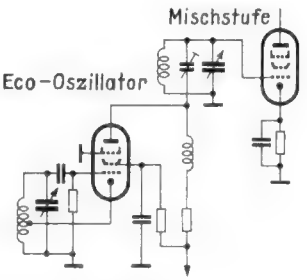


Bild 9. Oszillator in Eco-Schaltung, Auskopplung aus dem Anodenkreis

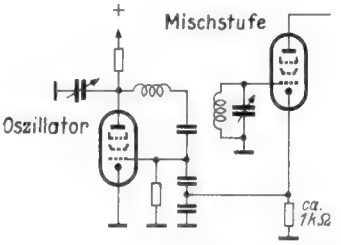


Bild 10. Ankopplung der Oszillatorspannung von einer abgewandelten Clapp-Schaltung in die Katode der Mischröhre (nach Moortgat-Pick)

größer als die Rauschspannung der Antenne. Es ist also gar nicht möglich, die ganze Leistungsfähigkeit eines optimal rauscharm dimensionierten Empfängers voll auszunutzen. — Schließlich ist zu beachten, daß die Kreiswiderstände der Schwingkreise bei 3,5 MHz wesentlich größer als bei 30 MHz sind. Hohe Kreiswiderstände, die aus Selektionsgründen erforderlich sind, stehen also der Forderung eines großen Rauschabstandes entgegen.

Welche Mischung im Amateur-Superhet?

Auch der Amateurempfänger wird heute immer eine Hf-Vorstufe enthalten, schon aus Gründen der Spiegelselektion. Für diesen Fall soll die wirksame Rauschspannung berechnet werden. Es sei: V = 9, B = 6000 Hz, R_1 = 3000 Ω und R_2 einmal 81 000 Ω (ECH 81), das andere Mal R_2 = 10 000 Ω. R_e kann vernachlässigt werden. Es ist dann

1) U_{rw} = 0,62 µV 2) U_{rw} = 0,56 µV

Bei R_2 = 0 Ω wird U_{rw} = 0,55 µV. Der Unterschied ist also vernachlässigbar klein (10%!) und gehörmäßig überhaupt nicht festzustellen, selbst wenn eine Mischröhre mit hohem äquivalenten Rauschwiderstand benutzt wird. Eine 10fache Verstärkung erzielt man mit den steilen Hf-Pentoden aber auch noch bei 30 MHz. Bei einer Vorstufe wird daher das Rauschen selbst bei kleiner Verstärkung in erster Linie durch diese Röhre bestimmt. Eine additive Mischstufe bringt rauschmäßig also keine wesentlichen Vorteile.

Die additive Mischstufe besitzt eine etwa viermal höhere Verstärkung. Im Amateurempfänger ist das aber nicht so wichtig, denn aus Selektionsgründen sind im allgemeinen meist zwei Zf-Stufen vorhanden, deren Verstärkung bei Bestückung mit modernen Röhren (EF 89, EF 85, EF 93) gar nicht ausgenutzt werden kann. Es ist also wenig sinnvoll, hohe Verstärkung in der Mischstufe anzustreben, wenn man diese mit unverhältnismäßig großem Aufwand erkaufen muß und zudem die Einmessung ohne umfangreiche Meßmittel kaum durchführbar ist, während diese Schwierigkeiten bei der multiplikativen Mischung entfallen.

Die multiplikative Mischstufe im Amateurempfänger ist also keineswegs überholt, sondern vor allem bei Nachbaugeräten unbedingt zu empfehlen. Schließlich besitzen auch weltbekannte kommerziell hergestellte Empfänger (z. B. Collins 75 A-3, Geloso G 207 AG, Telefunken E 127 Kw/4) multiplikative Mischstufen.

Herbert Lennartz — DJ 1 ZG

Literatur

1. Die Röhre im UKW-Empfänger, Teil II (Mischstufen), Franzis-Verlag;
2. Die Röhre im UKW-Empfänger, Teil III (Zf-Stufen), Franzis-Verlag;
3. Kleen, W., Fernmeldetechn. Z. 4 (1951), Seite 19...25 und Seite 56...63;
4. Schulz, E., Leypold, D. und Schreiber, H., Frequenz 8 (1954), H. 10, Seite 306 ff.

Hi-Fi-Qualitätsverstärker

für hochwertige UKW- und Schallplattenwiedergabe

Dreistufiger Nf-Verstärker mit 10-Watt-Gegentaktendstufe, Phasenumkehrstufe, zweistufiger Vorverstärker mit direkt gekoppelter Eingangsstufe. Kontinuierliche Höhen- und Tiefenentzerrung mit max. ± 10 db Anhebung bzw. Abschwächung an den beiden Enden des Frequenzbereiches. Gegenkopplung von der Sekundärseite des Ausgangstransformators über den gesamten Verstärker. Linearer Frequenzbereich 10 Hz bis 30 000 Hz mit kleinstem Klirrfaktor und Modulationsfaktor. Empfindlichkeit 50 mV in Mittelstellung des Tonreglers.

Allgemeines über die Dimensionierung eines Nf-Breitbandverstärkers

Breitband-Qualitätsverstärker für hochwertige Schallplattenwiedergabe werden in der angloamerikanischen Terminologie als **High - Fidelity - Amplifier** (Verstärker für hohe Wiedergabetreue) bezeichnet.

Bei ihnen muß die aussteuerbare Ausgangsleistung mit Rücksicht auf Tiefenanhebung und zur Sicherung kleinster Oberton- und Kombinationstonbildung so ausreichend bemessen sein, daß auch für die verzerrungsfreie Wiedergabe kurzzeitiger Lautstärkespitzen eine genügende Leistungsreserve zur Verfügung steht. Bei sehr hohen Ansprüchen kann diese Forderung bei Heimverstärkern mit einer Gegentaktendstufe mit den modernen 12 - W - Endpentoden EL 84 voll erfüllt werden. Eine solche Stufe liefert mit Sicherheit eine Nutzleistung von 10 W bei dem der Gegentaktschaltung eigenen kleinen Klirrfaktor.

Der Frequenzumfang eines solchen Verstärkers muß durch ausreichend bemessene Kopplungs- und Entkopplungsglieder und einen kapazitäts- und streuarmen Ausgangstransformator so groß gewählt werden, daß innerhalb des gesamten hörbaren Tonbereiches keine linearen Verzerrungen auftreten. Dabei muß der durch Phasendrehung bedingten Schwingneigung besondere Beachtung gewidmet werden.

Bei dem nachfolgend beschriebenen Verstärker wird dies durch die Gleichstromkopplung zwischen erster und zweiter Stufe, durch die über den ganzen Verstärker wirksame Gegenkopplung und durch die Breitbandkonstruktion des Ausgangsübertragers erreicht.

Die Kleinhaltung der nichtlinearen Verzerrungen wird durch Gegentaktschaltung und Gegenkopplung gesichert. Bei einer Ausgangsleistung von 11 Watt beträgt der Klirrfaktor bei einer Frequenz von 400 Hz nur 1%, während der Modulationsfaktor bis zu einer Ausgangsleistung von 8 Watt unter 2 % bleibt.

Eine stetig einstellbare Höhen- und Tiefenentzerrung ermöglicht nicht nur eine Anhebung der beiden Grenzgebiete des Tonbereiches, sondern auch eine Abschwächung der Tiefen, um eine gut verständliche Sprachwiedergabe zu sichern bzw. eine Abschwächung der Höhen zur Beseitigung auftretender Störungen oder Rauscheffekte.

Schaltung (Bild 1)

Der Verstärker ist dreistufig und besteht aus einer Eingangsstufe mit der sehr rausch- und brummarmen Pentode EF 40, einer folgenden Trioden-Verstärkerstufe (System I der Doppeltriode ECC 83) in Kombination mit der Phasenumkehrstufe (System II) und der Gegentakt-Endstufe mit den beiden Endpentoden EL 84.

Das regelbare Entzerrerglied liegt im Eingang des Verstärkers außerhalb des Gegenkopplungszweiges, um störende Phasendrehungen zu vermeiden. Es besteht aus zwei parallel zu den Eingangsklemmen liegenden RC-Gliedern, an deren Potentiometern gemeinsam die Spannung für den Lautstärkeregler abgegriffen wird.

Das erste Glied ist als Höhenregler wirksam, da die Frequenzen des oberen Tonbereiches in der oberen Stellung des Schleifers durch den Längskondensator 33 pF bevorzugt, in der unteren Stellung dagegen durch den Parallelkondensator 680 pF stark geschwächt werden. In den Zwischenstellungen des Schleifers ergeben sich entsprechende Zwischenwerte.

Das zweite Glied wirkt durch seine ohmschen Widerstände als Spannungsteiler, der durch die zum Potentiometer parallel liegenden Kapazitäten so frequenzabhängig wird, daß dieses Glied als Tiefenregler arbeitet. Die Vorwiderstände zum Potentiometer verhindern eine Beeinflussung des parallel liegenden Höhenreglers.

Die Wirksamkeit der Entzerrerschaltung geht aus den Frequenzkurven **Bild 3** hervor. Innerhalb des schraffierten Bereiches kann jeder gewünschte Frequenzverlauf eingestellt werden. Die Entzerrerschaltung ist speziell auf einen Kristall-Tonabnehmer mit einem kapazitiven Innenwiderstand von etwa 2000 pF abgestimmt.

Die Eingangsstufe EF 40 arbeitet in RC-Kopplung mit einer fast 200fachen Verstärkung. Am nicht überbrückten Teil des Katodenwiderstandes von 10 Ω wird die Gegenkopplungsspannung von der Sekundärseite des Ausgangsübertragers eingespeist.

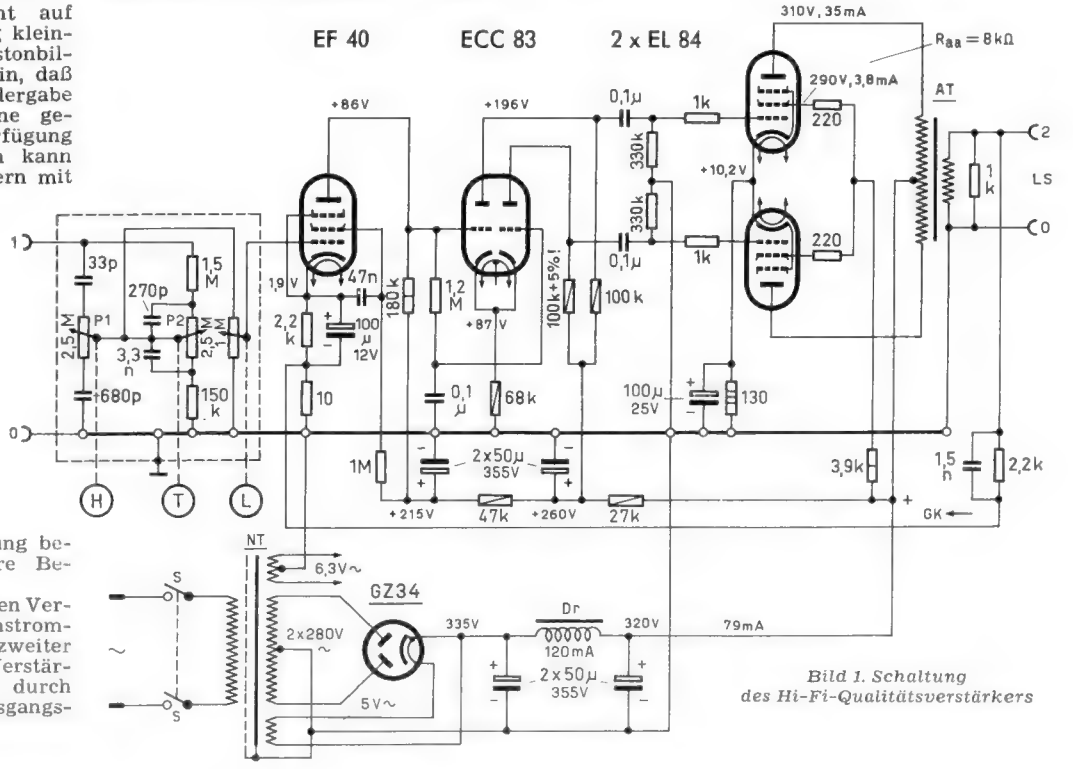


Bild 1. Schaltung des Hi-Fi-Qualitätsverstärkers

Bemerkenswert ist die zwischen erster und zweiter Stufe benützte Gleichstromkopplung. Sie bietet den Vorteil, daß sie keine Phasendrehung bei tiefen Frequenzen verursacht und dadurch die Stabilität des Verstärkers im unteren Frequenzbereich erhöht.

Zur Erzeugung der negativen Gittervorspannung wird der Katodenwiderstand so groß gewählt, daß der an ihm auftretende negative Spannungsabfall die am Gitter wirksame positive Anodenspannung der Vorröhre um den für die Gitterspannung notwendigen Differenzwert übersteigt.

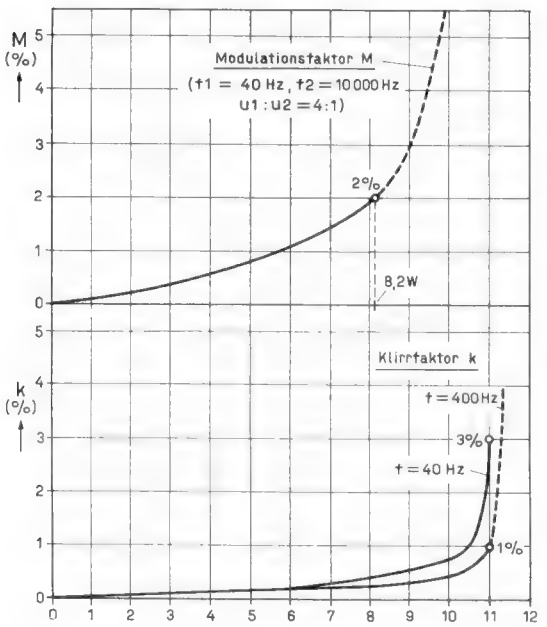
Die Phasenumkehr erfolgt durch das System II der ECC 83. Diese Stufe arbeitet mit Katodenkopplung. Das Gitter ist über den Kondensator 0,1 µF niederfrequent geerdet, wobei die Röhre ihre Steuerspannung am Katodenwiderstand abgreift. Über den Widerstand 1,2 MΩ erhält dieses System die Gittervorspannung.

Diese Schaltung ergibt sehr kleine Verzerrungen und ist gut symmetrisch, da die Anodenkapazitäten der beiden Systeme der ECC 83 praktisch gleich groß sind. Wichtig ist eine sorgfältige Verdrahtung, um Kapazitätsabweichungen durch verschieden große Schaltungskapazitäten zu vermeiden.

Der Anodenwiderstand des Systems II muß jedoch 5 % größer als von System I sein! Diese beiden Widerstände sind also mit einer Meßbrücke auszusuchen. Dabei kommt es nicht auf den Absolutwert, sondern nur auf den prozentualen Unterschied an.

Die Gegentakt-Endstufe arbeitet mit zwei Röhren EL 84 in AB-Einstellung durch gemeinsamen Katodenwiderstand (Widerstandstoleranz 5 %). Der Wert der Gitterableitwiderstände ist mit 300 kΩ verhältnismäßig klein gewählt, um Unsymmetrien durch Gitterfehlströme in engen Grenzen zu halten.

Die Gegenkopplung erfolgt von der Sekundärwicklung des Ausgangsübertragers an die Katode der EF 40. An den im Gegenkopplungszweig liegenden Spannungsteilerwiderstand von 2,2 kΩ werden besonders hohe Anforderungen in bezug auf seine Linearität gegenüber Spannungsschwankungen gestellt, um das Auftreten von Modulationseffekten durch ein nichtlineares Stromspannungsverhältnis zu vermeiden. Hierfür sind normale Schichtwiderstände nicht besonders geeignet und Drahtwiderstände wegen ihrer Selbstinduktion nicht zweckmäßig. Man bevorzugt daher spannungsunabhängige Kohlewiderstände mit einer max. Toleranz von 5 %. Der Parallelkondensator von 1,5 nF zu diesem Widerstand hat den Zweck, Unstabilitäten im Ultraschallbereich zu vermeiden.



Die Aussteuerkurven **Bild 2** zeigen die Abhängigkeit des die Obertonbildung charakterisierenden Klirrfaktors und des für die Kombinationtonbildung maßgebenden Modulationsfaktors M von der ausgesteuerten Nutzleistung N.

Der Netzteil ist mit der leistungsfähigen Zweiweg-Hochvakuumröhre GZ 34 ausgerüstet. Die maximale Belastung des Netzteiles beträgt bei voller Aussteuerung des Verstärkers mit Sinusdauerton zirka 115 mA. Die in Bild 1 eingetragenen Strom- und Spannungswerte gelten dagegen für den nicht ausgesteuerten Verstärker.

Konstruktionshinweise für den Ausgangsübertrager

Eisenkern: Mantelkern aus normalem Dynamoblech 0,5 mm, wechselseitig ge-

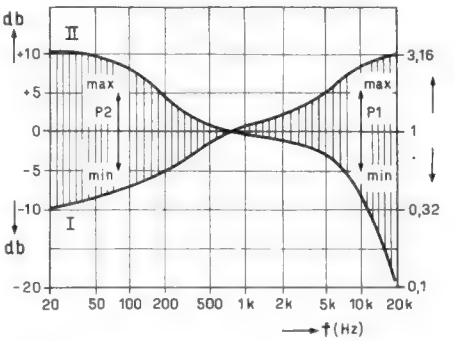


Bild 3. Tonregelkurven des Verstärkers. Innerhalb des schraffierten Bereiches kann jedes gewünschte Klangbild mit Hilfe der Potentiometer P_1 und P_2 eingestellt werden

schichtet, ohne Luftspalt. Gesamtabmessungen 84 × 70 mm, Kernquerschnitt 28 × 28 mm = 7,86 cm².

Primärwicklung: 4 Wicklungen P 1...P 4 zu je 1650 Wdg. 0,11 CuL in je 7 Lagen. Jede Lage mit 0,03 mm Papierzwischenlage isoliert.

Sekundärwicklung (für 7 Ω Lautsprecherwiderstand): 2 Wicklungen S 1, S 2 zu je 96 Wdg. 0,6 CuL in je 2 Lagen. Jede Lage mit je 0,1 mm Preßspanzwischenlage isoliert.

Isolation zwischen den einzelnen Wicklungen: Je 0,1 mm Preßspan- und 0,06 mm Papierzwischenlage.

Reihenfolge der Wicklungen: P 1, S 1, P 2, P 3, S 2, P 4.

Schaltung der Wicklungen: Die primären Teilwicklungen werden paarweise parallel geschaltet, und zwar P 1 und P 4 sowie P 2 und P 3. Diese beiden parallel geschalteten Paare bilden, in Serie geschaltet, die Primärwicklung. Die sekundären Teilwicklungen werden ebenfalls parallel geschaltet.

Wicklungssinn: Zur Kleinhaltung der Wicklungskapazitäten werden zwei Teilwicklungen (P 1 und P 4) gegensinnig zu den beiden anderen (P 2 und P 3) geschaltet. Wenn P 1 und P 2 im Uhrzeigersinn gewickelt werden, dann sind daher alle anderen Wicklungen entgegen dem Uhrzeigersinn zu wickeln.

Die Induktivität der gesamten Primärwicklung wurde mit 10 V, 50 Hz mit zirka 40 H gemessen. Der ohmsche Widerstand einer primären Wicklungshälfte beträgt 240 Ω, jener der Sekundärwicklung 0,4 Ω.

Bild 2. Aussteuerkurven des Verstärkers, Klirrfaktor k und Modulationsfaktor M in Abhängigkeit von der ausgesteuerten Nutzleistung

Wickeldaten für den Netztransformator

Eisenkernquerschnitt: zirka 13 cm².

Primärwicklung: 220 V, 0,45 A, 650 Wdg. 0,45 CuL, 12 Ω.

Sekundäre Anodenwicklung: 2 × 280 V, 0,12 A, 2 × 825 Wdg. 0,25 CuL, 2 × 56 Ω.

Heizwicklung für GZ 34: 5 V, 1,9 A, 15 Wdg. 1,0 CuL.

Heizwicklung für die Verstärkerröhren: 6,3 V, 2 A, 2 × 10 Wdg. 1,0 CuL.

Um ausreichende Brummfreiheit zu erzielen, wird der Netztransformator nur für 11 000 Gauß bemessen. Er soll so angeordnet werden, daß seine Kern-Ebene, ebenso wie die der Siebdrossel, gekreuzt zum Ausgangsübertrager steht.

Aufbauhinweise

Zur Vermeidung von Zisch- u. Brummstörungen müssen die Nullungen jeder Stufe an einem vom Chassis isolierten gemeinsamen Punkt, z. B. an der Abschirmhülse der betreffenden Röhrenfassung vorgenommen werden. Diese Nullpunkte werden dann durch eine eigene Leitung mit dem Nullpunkt des Chassis verbunden, der zweckmäßig in unmittelbarer Nähe der Eingangsklemmen gewählt wird.

Die Entzerrerschaltung wird zweckmäßig zusammen mit dem Lautstärkeregler voll abgeschirmt (gekapselt) und so angeordnet, daß sich eine möglichst kurze Verbindung zum Gitter der ersten Röhren ergibt, die eventuell durch ein kapazitätsarmes Kabel hergestellt wird.

(Bearbeitet von L. Ratheiser nach technischen Unterlagen der Philips GmbH.)

Planung von Fernseh-Empfangsantennen

Die Fernsehempfangsantenne ist immer noch das größte Sorgenkind desjenigen, der einen Fernsehempfänger aufstellen und in Betrieb nehmen muß. Zwar gibt es Feldstärkemeßgeräte, mit deren Hilfe man innerhalb eines bestimmten Raumes den Ort höchster Feldstärke ermitteln kann, doch bleibt dann immer noch zu erproben, welche Eingangsspannung sich mit einer bestimmten Antenne und der erforderlichen Ableitung erzielen läßt. Davon hängt nämlich unter den gegebenen örtlichen Verhältnissen das Nutz-Störverhältnis ab, das letztlich die Empfangsqualität bestimmt. Während 100 : 1 ein sehr gutes und 75 : 1 noch ein gutes Bild ergeben, reicht ein Verhältnis von 30 : 1 noch gerade aus.

Vollends unübersichtlich werden die Antennenverhältnisse, wenn sowohl zwischen Antenne und Ableitung als auch zwischen ihr und dem Empfängereingang verschieden angepaßt werden muß. Wird dazu noch ein Antennenverstärker verwendet und sind mehrere Teilnehmer zu versorgen, wenn es sich um eine Gemeinschaftsantenne handelt, so kommt man ohne brauchbare Berechnungsunterlage nicht mehr aus. Eine solche bietet Siemens in der Schrift: „Die Spannungsverhältnisse bei den Siemens-Antennenanlagen im Fernsehband III."

Anhand von Kurven werden hierin Unterlagen gegeben, mit deren Hilfe sechs Beispiele durchgerechnet sind. Es können Gemeinschaftsantennenanlagen für bis zu 50 Teilnehmer geplant werden, von denen auch der am weitesten entfernte noch guten Fernsehempfang hat. Wer bestrebt ist, den Bau von Fernsehantennenanlagen aus dem Stadium des Probierens in das überlegter Planung zu führen, soll diese Schrift aufmerksam studieren. -dy

Für den jungen Funktechniker

Von Dr.-Ing. F. Bergtold

2. Spannungsvorzeichen und Maß der Spannung

Nachdem wir in Heft 2, Seite 35, die Begriffe Strom und Spannung kennenlernten, wenden wir uns heute den Maßbezeichnungen für die Spannung zu.

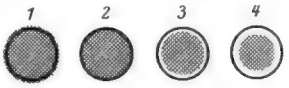
Vorzeichen

Bild 1 zeigt vier Drähte im Querschnitt. Die Schraffuren deuten die Elektronenbesetzungen an. Für den linken Draht ist die Elektronenbesetzung am größten. Nach rechts hin nimmt sie ab. Für den rechten Draht fällt sie am geringsten aus.

Zwischen je zwei dieser Drähte herrscht eine Spannung. So hat der Draht 1 eine Spannung gegen den Draht 2. Wäre es nun richtig, zu sagen, der Draht 2 habe die eben erwähnte Spannung gegen den Draht 1? — Streng genommen ist das falsch. Durch die Ausdrucksweise „Spannung von 1 gegen 2" ist eine Richtung angedeutet. Die Richtung „2 gegen 1" ist der Richtung „1 gegen 2" entgegengesetzt.

Es handelt sich demgemäß um zwei einander entgegengesetzte Richtungen. Zu deren Unterscheidung verwendet man die Vorzeichen Plus und Minus. Die Vorzeichen wurden schon zu einer Zeit festgesetzt, als man von den Elektronen noch nichts wußte. So kam man — aus anderen Erwägungen — leider dazu, den Teil mit der stärkeren Elektronenbesetzung als negativ und hiermit den Teil mit der schwächeren Elektronenbesetzung als positiv zu bezeichnen.

Bild 1



Vier Drahtquerschnitte

Die Elektronen selbst sind — dieser Festsetzung gemäß — negativ elektrisch: Sie stellen die Teilchen der negativen Elektrizität dar.

Der eben erwähnten Vorzeichenregel entsprechend gilt für die Drähte von Bild 1:

Draht 1 negativ gegen 2, 3 und 4
Draht 2 negativ gegen 3 und 4
Draht 3 negativ gegen 4
Draht 4 positiv gegen 3, 2 und 1
Draht 3 positiv gegen 2 und 1
Draht 2 positiv gegen 1

Zwischen den Drähten 1 und 4 herrscht gemäß Bild 1 die größte Spannung. Die geringsten Spannungen sind zwischen je zwei der in Bild 1 jeweils nebeneinander gezeichneten Drähte vorhanden.

Die Spannung des Drahtes 3 gegen den Draht 4 ist entgegengesetzt gleich der Spannung des Drahtes 4 gegen den Draht 3.

Nun habe der Draht 3 die Elektronenbesetzung, die der der Erde entspricht. (Das ließe sich durch eine zwischen diesen Draht und den Grundwasserbereich der Erde eingeschaltete Leitung erreichen). Damit wären die Drähte 1 und 2 negativ gegen Erde, während der Draht 4 gegen Erde eine positive Spannung hätte.

Wie im letzten Satz läßt man bei der Erde als Bezugsstelle für die Spannungen vielfach den Artikel weg. Ebenso spricht man auch von Spannung „gegen Masse" oder „gegen Katode". Masse ist z. B. das Gestell oder Chassis eines Gerätes. Katode ist ein Röhrenpol (eine Röhrenelektrode).

Das Formelzeichen für die Spannung

Als Zeichen für die Spannung wurde das große lateinische **U** in Druckschrift festgelegt.

Hat man es gleichzeitig mit mehreren Spannungen zu tun, so muß man sie durch Zusatzzeichen unterscheiden. Diese Zeichen werden an das **U** angehängt und dabei etwas tiefer gestellt. Man nennt das Zusatzzeichen „Index" (Mehrzahl: Indizes, mit Betonung jeweils auf der ersten Silbe).

Um drei verschiedene Spannungen voneinander zu unterscheiden, kann man sie demgemäß als $\mathbf{U}_1$, $\mathbf{U}_2$ und $\mathbf{U}_3$ oder $\mathbf{U}_a$, $\mathbf{U}_b$ und $\mathbf{U}_c$ bezeichnen.

Wollen wir die Spannung **U** eines Leiters 1 gegen einen Leiter 2 kennzeichnen, so geben wir dem Formelzeichen U den Index 12. Wir schreiben also $\mathbf{U}_{12}$. Das lesen wir nicht etwa „**U** — zwölf", sondern „**U** — eins — zwei".

So ist in Bild 1 z. B. die Spannung des Drahtes 2 gegen den Draht 3 mit $\mathbf{U}_{23}$ zu bezeichnen (lies: „**U** — zwei — drei!")

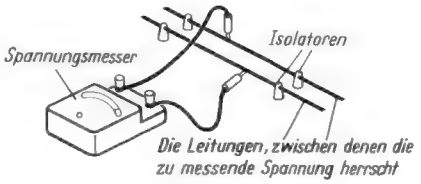


Bild 2

Maß der Spannung

Für eine gegebene Anordnung wächst mit dem Unterschied der Elektronenbesetzungen der Wert (die „Höhe") der Spannung. Ihn stellen wir mit Hilfe von Meßinstrumenten fest. Instrumente, die Spannungswerte anzeigen, nennt man „Spannungsmesser", „Spannungszeiger" oder „Voltmeter" (in manchen Fällen auch „Elektrometer").

Ein Spannungsmesser hat grundsätzlich zwei gemeinsam zu verwendende Anschlüsse. Jeder Anschluß wird über einen Draht oder eine Litze mit einer der beiden Stellen verbunden, zwischen denen die zu bestimmende Spannung herrscht.

Bild 2 zeigt einen Spannungsmesser, mit dem gerade die zwischen zwei blanken Leitungen herrschende Spannung gemessen wird. An jede der beiden Klemmen des Spannungsmessers ist eine isolierte Litze angeschlossen. Die Litzen enden in Bananensteckern. Mit ihnen werden die Leitungen berührt. So macht man das im Laboratorium. Für die rauhe Praxis bieten die Bananenstecker keine genügende Sicherheit gegen ungewollte Berührung

Bild 3

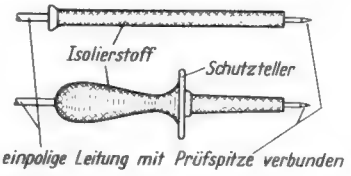
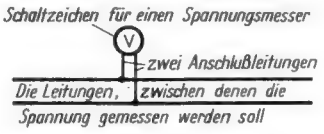


Bild 4



„spannungsführender" Leitungen. Man verwendet deshalb außerhalb der Laboratorien „Prüfspitzen" mit langen isolierten Enden und möglichst mit Schutzteller **(Bild 3)**.

In **Bild 4** sehen wir das, was in Bild 2 perspektivisch dargestellt ist, vereinfacht: Anstelle der Ansicht tritt hier das Schaltbild. In ihm werden die zusammengeschalteten Gegenstände durch Schaltzeichen und die Leitungen durch gerade, normalerweise waagerechte oder senkrechte Striche veranschaulicht. Verbindungs- und Abzweigstellen deutet man in den Schaltbildern allgemein durch dicke Punkte an. (Soll auf die Lösbarkeit einer Verbindung hingewiesen werden, so wählt man statt des dicken Punktes einen gleich großen Kreis.)

Die **Bilder 5** und **6** beziehen sich auf das Messen der Spannung, die zwischen einem Steckdosenpol und Erde (hier Wasserleitung) vorhanden ist. In Bild 6 erkennen wir das heute allgemein übliche

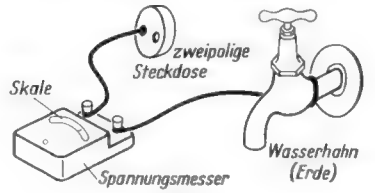


Bild 5

Zeichen für „Erde". Finden wir dieses Zeichen neben einer Klemmschraube eines Gerätes, so muß vor dessen Inbetriebnahme mit Hilfe dieser Schraube eine Erdung hergestellt werden. Dazu stellt man aber die Erdverbindung nicht — wie in Bild 5 — am Wasserhahn, sondern z. B. an dem Wasserleitungsrohr her.

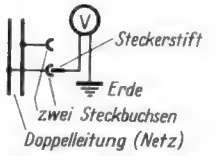
Das Volt — die Einheit der Spannung

Man mißt die Spannung in Volt so wie eine Länge in Metern oder ein Gewicht in Gramm. Das Volt (abgekürzt durch den großen, lateinischen Druckbuchstaben V) ist das Maß der Spannung.

Das Volt ist ein willkürliches Maß. Man spürt eine niedrige Spannung mit der Zunge und eine höhere Spannung auch beim Anfassen. Es ist übrigens unzweckmäßig, seinen Mut durch Berühren spannungsführender Teile zu beweisen. So etwas könnte schief gehen. Auch 110 V sind mitunter schon recht gefährlich:

Bild 6a

Bild 6b



Hier einige Beispiele für die Größe von Spannungen:

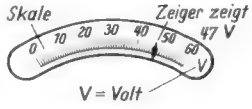
Trockenelementzelle	etwa 1,5 V
Bleiakkumulatorenzelle	etwa 2 V
Spannungen zwischen den Drähten der Lichtnetzanschlüsse in den Wohnungen	110 V od. 127 V od. 150 V od. **220 V** od. 240 V
Spannungen zwischen längeren Überlandleitungen	60 000 V od. 110 000 V od. 220 000 V

Abgeleitete Maße

Für die Bezeichnung großer Längen benutzt man an Stelle des Meters das Kilometer. Ebenso verwendet man für hohe Spannungen an Stelle des Volt das „Kilovolt". Wie das Kilometer 1000 m umfaßt, bedeutet 1 Kilovolt 1000 V.

Zur Angabe kleiner Längen dient das Millimeter. Dementsprechend ist für geringe (niedrige) Spannungen das Millivolt in Gebrauch. 1000 Millivolt entsprechen einem Volt.

Bild 7



Wir wollen diese Gelegenheit benutzen, um ein für allemal einige der in der Technik üblichen Vorsatzzeichen für abgeleitete Maßeinheiten kennen zu lernen. Hier sind folgende Größenordnungen, Angaben und Abkürzungen in Gebrauch:

Mikro (abgekürzt μ)
1/1000 000 der Grundeinheit

Milli (abgekürzt m)
1/1000fache der Grundeinheit

Kilo (abgekürzt k)
das 1000fache der Grundeinheit

Mega (abgekürzt M)
das 1000 000fache der Grundeinheit

Dazu einige Bemerkungen:

Der Buchstabe μ, der als Abkürzung für „Mikro" benutzt wird, ist dem kleinen griechischen Alphabet entnommen. Er wird „mü" gesprochen.

Statt „1000fach" schreibt man oft auch 10^3fach (sprich: „zehn — hoch — drei"), da $1000 = 10 \cdot 10 \cdot 10$, also 10 dreimal mit sich selbst vervielfacht ist.

Entsprechend setzt man statt 1000 000fach auch 10^6fach.

Statt 1/1000 verwendet man häufig 10^{-3} (sprich: „zehn — hoch — minus — drei") und statt 1/1000 000 ebenso 10^{-6}.

Nun einige Beispiele:

0,05 V = 50 mV = 50 000 μV;
0,2 kV = 200 V = 200 000 mV;
100 μV = 0,1 mV
3 mV = 3000 μV = 0,003 V.

Angaben der Spannungsmesser

Bild 7 gibt ein Beispiel für die Skale mit der Skalenteilung und dem Zeiger eines Voltmeters. Der Zeigerausschlag entspricht hier einer Spannung von 47 Volt. Das Voltmeter zeigt in unserem Fall 47 Volt an.

Vielfach trägt die Skale keine Maßbezeichnung, sondern umfaßt nur z. B. 60 oder 150 Skalenteile. Was diese Skalenteile im Einzelfall bedeuten, ist entweder an den Anschlußklemmen oder — bei Vorhandensein eines Meßbereichschalters — an diesem vermerkt.

Beispiel: Ein Spannungsmesser mit einer Skale von 60 Teilen habe einen Meßbereichschalter. Er sei auf 120 mV gestellt. Das bedeutet, daß in dieser Schalterstellung Spannungen bis 120 V gemessen werden können. Es ist also der Meßbereich 120 mV eingeschaltet. Dabei haben wir zum Vollausschlag von 60 Skalenteilen die Spannung 120 mV. Zu einem Skalenteil gehören demgemäß 120 mV : 60 = 2 mV.

Weitere Zahlenbeispiele

Nachdem wir nun in der Lage sind, die Spannungshöhe in Volt auszudrücken, wollen wir nochmals auf die vier verschieden stark besetzten Drähte von Bild 1 zurückkommen. Die Spannung zwischen je zwei dort benachbarten Drähten sei mit 110 V gegeben. Damit erhalten wir folgende Spannungswerte:

$U_{43} = +110$ V, $U_{34} = -110$ V
$U_{32} = +110$ V, $U_{23} = -110$ V
$U_{21} = +110$ V, $U_{12} = -110$ V
$U_{31} = U_{32} + U_{21} = 110\text{ V} + 110\text{ V} = 220$ V
$U_{42} = U_{43} + U_{32} = 110\text{ V} + 110\text{ V} = 220$ V
$U_{41} = U_{43} + U_{32} + U_{21}$
$= 110\text{ V} + 110\text{ V} + 110\text{ V} = 330$ V
$U_{24} = U_{23} + U_{34} = (-110\text{ V}) + (-110\text{ V}) = -220$ V
$U_{24} = U_{23} - U_{43} = (-110\text{ V}) - 110\text{ V} = -220$ V

Fachausdrücke

Ausschlag: Bei Meßinstrumenten die Zeigerstellung. Der Ausschlag gibt entweder den Meßwert selbst oder — in Skalenteilen — ein Maß für ihn an.

Kilovolt: Vom Volt abgeleitetes Spannungsmaß. Ein Kilovolt (1 kV) = 1000 V.

Megavolt: Vom Volt abgeleitetes Spannungsmaß. Ein Megavolt (1 MV) = 1000 kV = 1000 000 V.

Meßbereich: Allgemein der Bereich, innerhalb dessen die Meßgröße zuverlässig angezeigt wird. Üblicherweise kennzeichnet man den Meßbereich durch den oberen Grenzwert. Dieser stimmt fast immer mit dem Skalenhöchstwert überein. Trifft das nicht zu — wie z. B. für eine oben stark zusammengedrängte Skale, so ist die obere Meßbereichgrenze durch einen Punkt markiert.

Mikrovolt: Vom Volt abgeleitetes Spannungsmaß. Ein Mikrovolt (1 μV) = 1/1000 000 V. μ ist ein kleiner griechischer Buchstabe, der „mü" gelesen wird.
Üblich sind für die Skalen vor allem 60, 120 und 150 Skalenteile.

Millivolt: Vom Volt abgeleitetes Spannungsmaß. Ein Millivolt (1 mV) = 1000 μV = 1/1000 V.

Skale: (oder Skala) Teilung, auf der der vom Zeiger des Meßinstrumentes angezeigte Wert abgelesen werden kann.

Skalenteil: Die Skale eines Meßinstrumentes mit nur einem einzigen Meßbereich ist meist in Einheiten der Meßgröße eingeteilt. Sonst weist die Skale eine bestimmte Zahl von Skalenteilen auf. Diese sind durch Teilstriche markiert. Jeder fünfte, bzw. jeder zehnte von ihnen, ist zum Erleichtern des Ablesens hervorgehoben.

Spannungsmesser: Meßinstrument zum Messen der Spannung.

Spannungszeiger: Anderer Ausdruck für Spannungsmesser (eine Zeitlang viel, heute wieder weniger benutzt).

Teilstrich: Strich, der auf der Skale jeweils die Grenze zwischen zwei Skalenteilen festlegt.

Vollausschlag: Zeigerstellung, die zur oberen Meßbereichgrenze — also normalerweise zum letzten Teilstrich der Skale gehört.

Trommel-Abstimmschalter setzen sich durch

In seinen neuen Fernsehempfängern mit den Chassis F 17/21 und F 22/F 24 verwendet Graetz entgegen der bisherigen Gepflogenheit einen Trommelabstimmschalter. Den Grund für die Umstellung haben wir bereits in FUNKSCHAU 1954, Heft 20, Seite 422, angedeutet. Wenn diese Empfängertypen nämlich für Band IV und

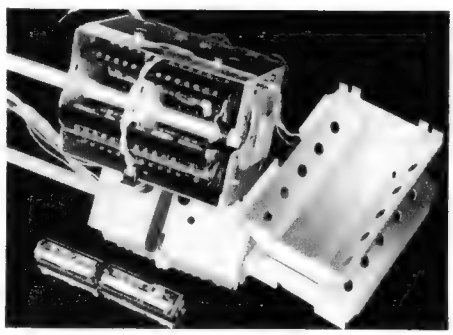


Bild 1. Blick in die Abstimmtrommel, links unten beschaltete Spulenstreifen

V (Dezimeterwellen) ein entsprechendes Vorsatzgerät bekommen, dann muß die Cascode im Hf-Teil als zusätzliche (erste) Zf-Stufe umgeschaltet werden und auf diese Weise die Verluste des Dezimeter-Einganges ausgleichen. Diese Umschaltung ist am einfachsten mit vorbereiteten Spulenstreifen möglich, die mit Hilfe des Trommelschalters zum Eingriff gebracht werden. Eine weitere Begründung liefert der Export. Im Ausland sind nur Trommelabstimmschalter gebräuchlich, so daß die bisher von Graetz benutzten, elektrisch ausgezeichneten L-Abstimmaggregate (Rauschzahl 4,5 kT_0!) aus dem Rahmen fallen würden.

Die grundsätzliche Arbeitsweise eines gemäß **Bild 2** geschalteten Fernseh-Eingangs ist in der FUNKSCHAU schon mehrfach erläutert worden, u. a. im Rahmen der Schaltungssammlung (Heft 22/1954 der Ing.-Ausgabe), so daß wir uns auf einige Besonderheiten beschränken können.

Im Eingang ist hinter den Antennenbuchsen ein interessantes Filter angeordnet, das das Eindringen unerwünschter Störspannungen im Bereich der Zwischenfrequenz verhindert. Die Sperr-Maxima liegen aber nicht nur bei der Ton- und Bild-Zwischenfrequenz (33,4 bzw. 38,9 MHz), sondern zusätzlich auch auf der Arbeitsfrequenz der Diathermiegeräte (27,12 MHz), so daß diese außerordentlich unangenehmen Störungen wesentlich gemildert oder ganz ausgeschaltet werden. Weitere Bemühungen galten der Antennenanpassung, denn nur bei richtiger, reflexionsfreier Antennenankopplung lassen sich die Vorzüge der Cascode-Schaltung ausschöpfen.

Graetz nennt sein Eingangsaggregat „Antidrift-Tuner"; der Aufbau und die räumliche Anordnung des Oszillatorkreises vermeiden das temperaturbedingte „Weglaufen" der Oszillatorfrequenz. Auf das Abschwächen einer evtl. überhohen Eingangsspannung in Sendernähe mittels Spannungsteiler konnte verzichtet werden, denn die „getastete Regelschaltung" regelt die Vorröhre verzögert. Die Regelspannung greift erst bei einem relativ hohen Eingangssignal an und vermeidet die Übersteuerung der Mischröhre — andererseits bleibt bei niedrigen Feldstärken das Mischröhrenrauschen stets klein gegenüber dem Eingangsrauschen. Die Hf-Durchlaßkurve wurde sorgfältig ausgebügelt; je nach eingestelltem Kanal sorgen besondere Parallelwiderstände zu den Gitterkreisspulen L 26 und L 46 bis L 49 für die verlangte Bandbreite.

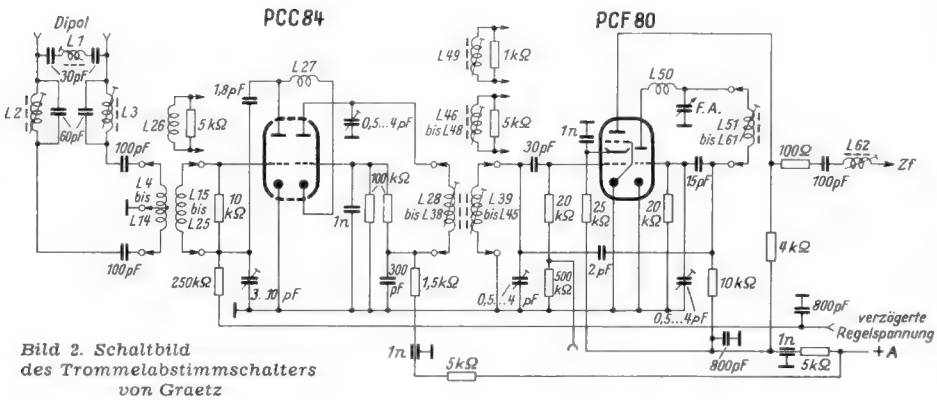


Bild 2. Schaltbild des Trommelabstimmschalters von Graetz

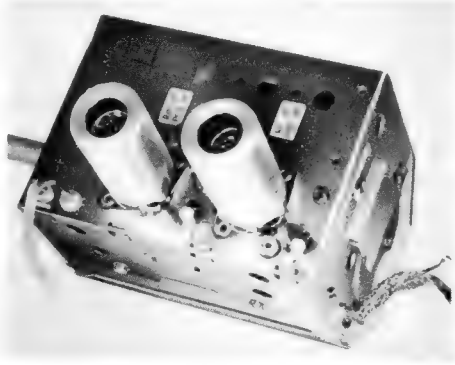


Bild 3. Abstimmschalter mit den Röhren PCC84 und PCF 80. Links Antennenanschluß, rechts vorn Zf-Ausgang

Wenn Litzendrähtchen einer Hf-Spule unterbrochen sind ...

Hf-Spulen für den Mittelwellenbereich und die angrenzenden Bereiche werden fast ausschließlich mit Hf-Litze gewickelt. In diesen Frequenzgebieten lassen sich mit Hf-Litze höhere Spulengüten erzielen. Die Güte sinkt, wenn an den Anschlußlötstellen nicht alle Litzendrähtchen voll erfaßt oder in der Wicklung Litzendrähtchen unterbrochen sind. Spulengüte kann man ja praktisch gleich Kreisgüte setzen, da die Kreiskapazitäten meist über so hohe Gütewerte verfügen, so daß diese kaum noch einen Einfluß auf die Gesamtgüte ausüben. Verringerung der Kreisgüte bedeutet Vergrößerung der Bandbreite, Absinken der Trennschärfe (bei Geradeausempfängern) oder auch Absinken des Resonanzwiderstandes und damit Verlust an Verstärkung (nach Röhren). Befindet sich die fehlerhafte Hf-Spule im Vorkreis eines Supers, vermindert sich die Spiegelselektion.

Das ist dem erfahrenen Praktiker sicher bekannt und ist der Grund, weshalb gewissenhafte Praktiker mit Litzen-Spulen sehr behutsam umgehen. Über die quantitativen Veränderungen der Güte trifft man oft recht subjektive Vorstellungen an. Um diese kleine Lücke zu schließen, hat der Verfasser an Hf-Spulen zahlreiche Untersuchungen angestellt und stellt die Ergebnisse hier zur Verfügung.

Eine mit Hf-Litze bewickelte Hf-Eisenkernspule mußte sich zu diesem Zweck einige Torturen gefallen lassen. Normal- und Fehlerzustände wurden mit Hilfe eines Leitwertmessers (VUL von Rohde & Schwarz) untersucht. Das Versuchsobjekt bestand aus einem offenen 4-Kammerkörper mit Gewindestiftkern (aus Görler Spulenrevolver F 320), der mit Hf-Litze 20×0,06 Cu LSS bewickelt war. Die Windungszahl war 152 Windungen, die Induktivität 170 µH.

Zuerst wurde die Güte der im ordnungsgemäßen Zustand befindlichen Spule über den Frequenzbereich 500...1600 kHz (Mittelwellenbereich) gemessen. Wie die grafische Darstellung in **Bild 1** zeigt, hat die Spulengüte Q_L über den gemessenen Frequenzbereich kein konstantes Verhalten. Das liegt daran, daß bei höheren Frequenzen die frequenzabhängigen Verlustkomponenten (z. B. Wirbelströme im Eisenkern, Skin-Effekt, Spulenfeldverluste) einen größeren Einfluß ausüben. Nach dieser Messung wurden von den insgesamt 20 Litzendrähtchen nacheinander 1, 2, 4, 8, 16 und schließlich alle bis auf ein Litzendrähtchen an einer Anschlußstelle unterbrochen und nach jeder Situation die Gütewerte aufgenommen. Um eine gute Übersicht über die dadurch bewirkten Veränderungen zu erhalten, wurden in **Bild 2** nicht die absoluten Gütewerte, sondern Prozentwerte wiedergegeben. Diese Prozentwerte beziehen sich also auf den in Bild 1 angegebenen Nenn- bzw. Normalzustand der Spule. Q_{Lf} ist der Gütewert der fehlerhaften Spule.

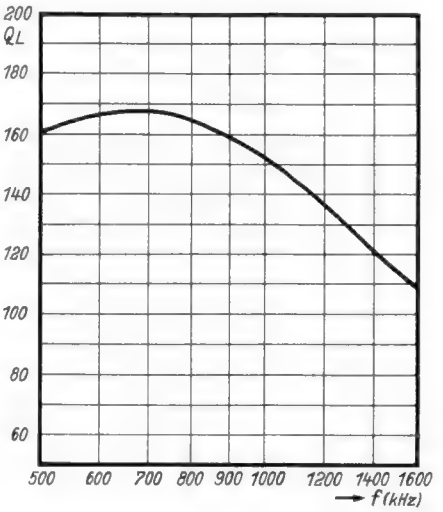


Bild 1. Verlauf der Güte Q_L einer mit Hf-Litze gewickelten Hf-Eisenkernspule mit einer Induktivität von 170 µH in Abhängigkeit von der Frequenz f

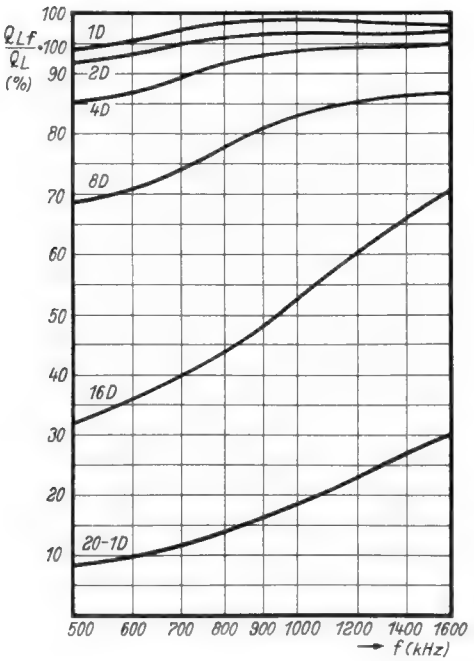


Bild 2. Prozentuale Veränderungen der Güte von fehlerhaften Hf-Spulen. 1 D bedeutet: 1 Litzendrähtchen unterbrochen, 2 D: 2 Litzendrähtchen usf.

Dabei zeigt sich, daß bei den niedrigeren Frequenzen größere Verluste auftreten[1]). Es wurde auch untersucht, ob der Grad der Güteverschlechterung davon abhängig ist, ob die Unterbrechungen am heißen oder am kalten Ende der Spule auftreten. Die dabei ermittelten Unterschiede fallen aber im Verhältnis zur gesamten Veränderung kaum ins Gewicht. Bei Unterbrechung von vielen Drähtchen am kalten Ende der Spule war eine geringfügige Zunahme der Spulenkapazität festzustellen. Es wurden max. 3 pF gemessen, die sich in den meisten Fällen kaum bemerkbar machen dürften.

[1]) Es genügt also nicht, Spulen mit abgerissenen Litzendrähtchen nur bei einer Frequenz zu prüfen. Würde man z. B. im vorliegenden Fall nur bei 1600 kHz messen, so sind die Unterschiede gering und liegen u. U. innerhalb der normalen Gütetoleranzen. Dies ist z. B. bei serienmäßigen Spulenprüfungen in der Empfängerfertigung zu beachten!

An einem Beispiel soll gezeigt werden, in welchem Maße sich Güteveränderungen auf die Arbeitsweise eines Rundfunksupers auswirken können. Nehmen wir an, daß der Vorkreis mit der oben genannten Hf-Spule ausgestattet ist. Nach deren oben angegebenen Daten erhält man bei einer Empfangsfrequenz von 1 MHz und bei Berücksichtigung der losen Antennenankopplung eine Bandbreite von ungefähr 8 kHz. Infolgedessen kann man bei einer Zwischenfrequenz von 473 kHz eine Spiegelfrequenzsicherheit von 190 : 1 erwarten. Bei Unterbrechung von 16 Litzendrähtchen (was leicht möglich ist, wenn die Litzendrähtchen schlecht abisoliert sind) würde die Bandbreite auf 14 kHz ansteigen und die Spiegelfrequenzsicherheit auf 110 : 1 fallen. Das heißt aber, daß ein auf der Spiegelfrequenz liegender starker Träger den störungsfreien Empfang eines schwächeren Senders schon in Frage stellen kann.

Helmut Schweitzer

Schallgesteuerter Elektronenblitz

Die Schwierigkeiten, die mit Blitzaufnahmen von schnell ablaufenden Vorgängen (oder Ausschnitten davon) verbunden sind, führten zu mechanischen und lichtelektrischen Steuerungen, deren Handhabung jedoch recht umständlich ist. Alle mit einem Geräusch oder einer Erschütterung verbundenen Vorgänge lassen sich dagegen mit einer Schallsteuerung sicher erfassen, wie sie von P. J. Vogelgesang und J. Hilmanowski beschrieben wird.

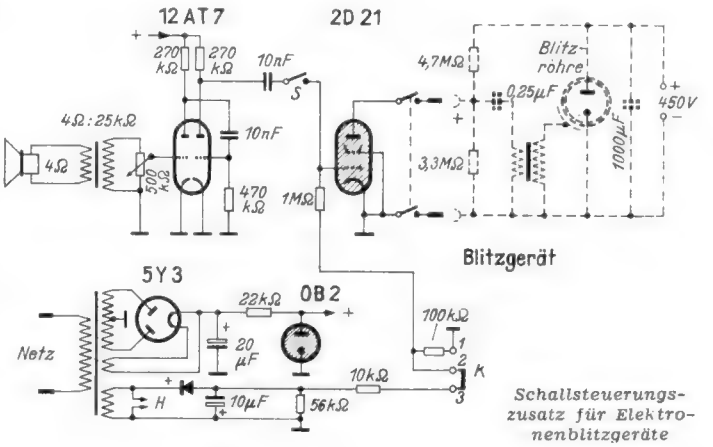
Als Mikrofon wird ein kleiner permanentdynamischer Lautsprecher üblicher Bauart benutzt, um eingangsseitig mit gewöhnlichen, unabgeschirmten Leitungen auszukommen, d. h. um eine ausreichend niederohmige und daher wenig störanfällige ‚Mikrofon'-Leitung zu erhalten. Außerdem erwiesen sich Lautsprecher im Vergleich zu Mikrofonen als unempfindlicher gegenüber Erschütterungen. Die Ansprechempfindlichkeit kann im übrigen an dem parallel zum Eingangsübertrager liegenden Potentiometer eingestellt werden **(Bild)**.

Nach zweistufiger Verstärkung ist die vom Steuergeräusch hervorgerufene Spannung hoch genug, um das normalerweise mit —7 V gesperrte Thyratron aufzustoßen. Das leitend gewordene Thyratron kann dann (wie ein Kamerakontakt) die Blitzröhre zünden, vorausgesetzt, daß der gegen unbeabsichtigte Auslösung vorgesehene doppelpolige Schalter geschlossen ist. Um die Thyratronstufe auch für die Auslösung durch einen Hand- oder Kamerakontakt ausnutzen zu können, schließt man bei K das Kontaktkabel an (Arbeitskontakt an 1 und 2, Ruhestromkontakt an 2 und 3). Das Mikrofon und sein Verstärker können dabei durch den Schalter S abgetrennt werden.

Die Anodenspannung ist stabilisiert, um ein Ansprechen des Gerätes bei plötzlichen Netzspannungsänderungen zu unterbinden.

hgm

(Radio & Televison News, August 1954, 36...37.)



Schallsteuerungszusatz für Elektronenblitzgeräte

Vorschläge für die WERKSTATTPRAXIS

Übergangswiderstände bei Heizspannungsschaltern für Batteriegeräte

Bei Batteriegeräten werden häufig die gleichen Potentiometerschalter verwendet wie bei Netzgeräten. Es hat sich in der Praxis erwiesen, daß diese Schalter für 1,5-V-Batteriebetrieb nicht immer geeignet sind, da die Kontaktfläche nur punktförmig ausgebildet ist. Verschiedentlich zeigten Koffergeräte eine erhebliche Leistungsminderung, weil am Heizkreisschalter ein Spannungsabfall von etwa 0,5 V entstand.

Wenn ein Netzgerät statt 220 V nur 219,5 V erhält, spielt das natürlich keine Rolle. Bei Batteriegeräten macht es aber sehr viel aus, wenn die Röhren statt mit 1,5 V nur mit 1 V geheizt werden.

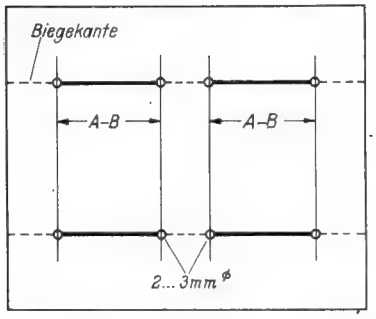
Sehr langwierig gestaltete sich die Fehlersuche bei einem Batteriesuper, bei dem die Abstimmung in unregelmäßigen Abständen hin- und hersprang. Für solche Fehler kommt nur der Oszillator in Verdacht (allenfalls noch der Zf-Teil). So wurde dann auch am Oszillator alles Mögliche kontrolliert, aber ohne Erfolg. Schließlich stellte sich heraus, daß die Ursache am Heizkreisschalter lag. Hier bildete sich zeitweise ein Spannungsabfall von 0,4 V, der in unregelmäßigen Abständen um einige Zehntel Volt schwankte. Dadurch änderten sich die Schwingeigenschaften der Mischröhre und die Frequenz sprang hin- und her.

Es wäre daher angebracht, für Heizkreisschalter nur Kontakte mit sehr geringen Übergangswiderständen zu verwenden. Johs. Eilers

Anmerkung der Redaktion: Die Einzelteil-Fabriken stellen für Batteriegeräte und Autosuper Potentiometer mit stark versilberten Schalterkontakten und guter Kontaktgabe her. Das Problem ist für Autosuper noch viel wichtiger, weil infolge des hohen Primärstromes des Zerhackers nicht nur ein hoher Spannungsverlust auftreten, sondern der Schalter überhitzt und zerstört werden kann. Bei Ersatzbestellungen sind also ausdrücklich Potentiometer mit diesen Spezialschaltern zu verlangen!

Erleichtertes Biegen von Chassisblechen

Das Abbiegen von Chassisblechen ist eine Arbeit, die besonders dem Amateur mit seinen meist bescheidenen Hilfsmitteln Schwierigkeiten bereitet. Diese Arbeit kann wesentlich erleichtert werden, wenn man vor dem Abbiegen die Biegekanten teilweise mit der Laubsäge aufschneidet **(Bild)**. Die Schnitte müssen vorher durch Bohrungen begrenzt werden, ihre Länge richtet sich nach der Materialstärke.



Das Biegen der Chassiskanten wird durch mit der Laubsäge angebrachte Schlitze A...B sehr erleichtert

Das Abbiegen geschieht nunmehr mühelos von Hand, ohne jedes Werkzeug, über eine Tischkante und liefert saubere Ergebnisse. — Die Einbuße an mechanischer Stabilität ist so erstaunlich gering, daß sie keine praktische Bedeutung hat. Außerdem kann das Chassis zusätzlich durch Winkel versteift werden. Arnold Radlach

Perlonschnur als Skalenseil?

Bei normalem Skalenseil tritt immer wieder die Erscheinung auf, daß es sich an der Umschlingungsstelle der Antriebsachse aufrauht und dadurch reißt.

Mancher Funkpraktiker mag Überlegungen angestellt haben wie diesem Übelstand zu begegnen sei. Früher angestellte Versuche mit Perlonschnur konnten nicht befriedigen, da das Material sich dehnt. Zusammen mit der einzuhängenden Zugfeder war es schwierig, die richtige Zugkraft abzustimmen.

Nunmehr unternommene Versuche ohne Zugfeder zeigten einen guten Erfolg. Die Dehnungsfähigkeit des Materials erwies sich als ausreichend, um auf eine Zugfeder verzichten zu können.

Nicht ganz einfach zu erreichen, aber unbedingt nötig ist die straffe Führung der Perlonschnur. Deswegen wurden an den Einhängestellen kleine Messingtüllen verwendet, die mit der Zwickzange zusammengedrückt wurden. Überstehende Enden lassen sich mit dem Lötkolben zusammenschweißen. Die Hitzezufuhr muß jedoch sehr vorsichtig erfolgen. Bei zu starker Erwärmung schmilzt die Perlonschnur sofort ab. Willy Meyer-Stüve

Plexiglas als Isolationsmaterial

Die Verwendung von Plexiglas als hochwertiger Isolierstoff beim Selbstbau von Meß-, Prüf- und Rundfunkgeräten ist zwar weniger bekannt, hat sich aber wegen der vielen Vorzüge als sehr praktisch und vorteilhaft erwiesen.

Plexiglas läßt sich gut verarbeiten, wie bohren, sägen, feilen, und falls notwendig, sogar (allerdings nur im erhitzten Zustand) biegen, was z. B. mit Hartpapier nicht möglich ist. Außerdem ist es durchsichtig, was bei gedrängtem Aufbau sehr von Nutzen sein kann, z. B. bei Spulenplatten, Lötösenleisten usw. Die unter Plexiglasteilen befindliche Verdrahtung kann bei Montage und Reparatur leicht übersehen werden. Selbst als Skala läßt sich Plexiglas sehr gut verwenden; man kann daran nachträglich noch Bohrungen für Buchsen, Potentiometer usw. anbringen oder sonstige Veränderungen vornehmen.

Noch einige Ratschläge: Beim Durchbohren vorsichtig drücken, Löcher sind mit dem Kreisschneider von beiden Seiten zu schneiden. Zum Biegen erwärmen (etwas über 100°), in die gewünschte Form bringen und dann abkühlen oder kalt werden lassen. — Plexiglas wird in Stärken bis ca. 10 mm hergestellt. Hersteller: Röhm & Haas GmbH, Darmstadt. Hugo Rudert

Körner-Lupe

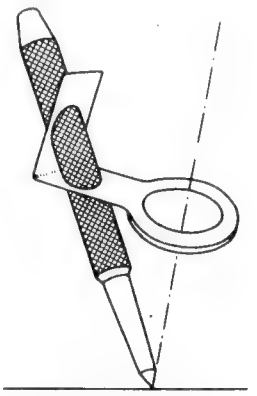


Bild 1. Körner mit Lupe

Das genaue Ankörnen von Bohrermarken wird wesentlich erleichtert durch die nach **Bild 1** am Körnerschaft befestigte Lupe. Wie üblich, wird erst der Körner leicht geneigt und nun mit Hilfe der Lupe schnell und sicher die Spitze auf den Achsenkreuz-Mittelpunkt aufgesetzt. Dann wird der Körner zum Schlagen in die senkrechte Lage gekippt. **Bild 2** zeigt wie das Blech zum Befestigen der Lupe zuzuschneiden ist. Die Maße sind dem Körner und der vorhandenen Lupe anzupassen. (Nach „technica", November 1954, Heft 23, Seite 1147).

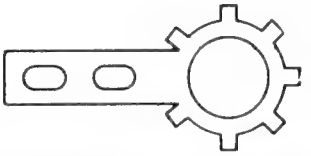


Bild 2. Blechteil zum Befestigen der Lupe

Hilfsmittel für den Plattenspieler-Einbau

Beim Einbau von Plattenspielern muß zunächst die dem Laufwerk beiliegende Bohrschablone auf das Werkbrett übertragen werden, um nach den aufgerissenen Linien den Ausschnitt aussägen zu können.

Man kann beobachten, daß diese Arbeit mitunter recht umständlich und zeitraubend ausgeführt wird. Üblich ist es, die Schablone mit Hilfe von Kohle- oder Blaupapier auf die Montageplatte zu kopieren. Auch das Verfahren, nur bestimmte Punkte der Schablone mit einem Vorstecher auf das Werkbrett zu übertragen, um diese Punkte dann mit Hilfe von Zirkel und Lineal zu dem endgültigen Ausschnitt zu ergänzen, ist sehr verbreitet. Eine dritte Möglichkeit besteht darin, die Schablone aufzuheften und das Brett einfach mit dieser zusammen auszusägen.

Hier sei jedoch folgendes bewährte Verfahren empfohlen: Für diese Arbeit eignet sich ganz ausgezeichnet ein einfaches Kopierrädchen, wie sie von jeder Schneiderin zum „Ausrädeln" von Schnittmusterbogen benützt werden. Die Bohrschablone wird mit zwei Heftzwecken in der gewünschten Lage auf dem Werkbrett befestigt. Nachdem die Punkte für Befestigungslöcher mit einem Vorstecher markiert sind, fährt man mit dem Kopierrädchen unter leichtem Druck einfach auf der vorgeschriebenen Umrißlinie entlang und damit ist die ganze Übertragungsarbeit schon beendet. Diese Rädchen hinterlassen eine deutlich sichtbare punktierte Linie, die zudem noch den großen Vorteil besitzt, nicht verwischbar zu sein, da sich die Zähne des Rädchens in das Holz eingraben.

Solche Kopierrädchen sind in jedem Kurzwarengeschäft für wenig Geld zu erhalten. Ernst Nieder

Stützfuß für Ölkännchen

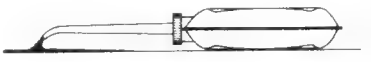


Bild 1. Das Öl fließt aus

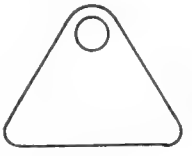


Bild 2. Zuschnitt für den Stützfuß

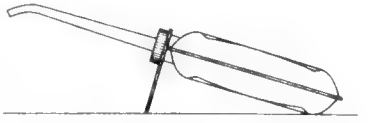


Bild 3. Wirkung des Fußes

Die viel verwendeten kleinen flachen Ölkännchen haben den Nachteil, daß sie beim Hinlegen leicht auslaufen und Tisch und Werkstücke beschmutzen **(Bild 1)**. Ein einfacher, aus dünnem Blech hergestellter Fuß nach **Bild 2** verhindert diesen Übelstand. Der Lochdurchmesser soll dem Gewindedurchmesser des Ölkännchens entsprechen, die Seiten des Dreiecks können etwa 40 bis 50 mm lang sein. Am Hals des Kännchens angeschraubt, gibt das Blech nach **Bild 3** eine griffbereite Stellung, ohne daß Öl ausfließen kann. (Nach „technica", Nov. 1954, Heft 23, Seite 1147).

Briefe an die FUNKSCHAU-Redaktion

Warum keine Tonbandgeräte unter 500 DM?

Unsere Tonbandindustrie wirbt für den Absatz ihrer Erzeugnisse mit Recht mit dem Argument, daß sich „alle im öffentlichen Leben stehenden Menschen — Stadtverordnete, Kreis-, Landtag- und Bundestagsabgeordnete, ferner Richter, Rechtsanwälte, Pfarrer, Lehrer und ähnlich Tätige, Musiker, Künstler . . ." usw. der Tonbandgeräte bedienen sollten. Dabei wird immer wieder darauf hingewiesen, daß die Bandgeschwindigkeit von 9,5 cm/s große Wirtschaftlichkeit mit ausreichender Wiedergabegüte vereinige.

Tatsächlich scheint mir aber, daß das Angebot in solchen Geräten irgendwie an dem Bedarf vorbeigeht — einmal schon, weil meist 19-cm-Geräte angeboten werden und dann, weil die angebotenen Geräte meist in der Preisstufe über 500 DM liegen, was von vielen Interessenten als unangemessen hoch empfunden wird. Dementsprechend zurückhaltend ist auch die Einstellung des Handels. Und auch die Musikschrankindustrie scheint sich großer Zurückhaltung zu befleißigen, wie ein Blick in ihre Saisonlisten beweist.

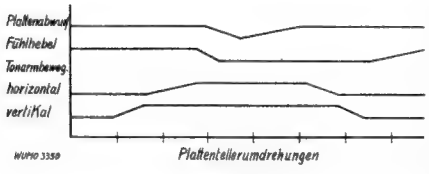
Irgendwie scheint mir doch, daß unsere Industrie mehr zur Popularisierung dieser Technik beitragen könnte. Ich möchte hier nicht nur auf den Artikel „Magnettongerät mit Tiefenvormagnetisierung" im Januarheft 1954 des „hobby" und ähnliche Geräte in der Preislage von 200 bis 300 DM hinweisen, sondern auch auf das, was Sie über rationelle Fernseher-Konstruktionen im Artikel „Krefeld-Chassis" schreiben, wobei ich eben der Ansicht bin, daß auf dem Tongerät-Sektor die Zeit für eine rationelle Durcharbeitung, die zu einer merklichen Preissenkung führen könnte, ausreichend bemessen war. Ich würde es wirklich begrüßen, wenn die FUNKSCHAU zu einer solchen Entwicklung den Anstoß geben könnte. *Helmut Klein*

*

Anmerkung der Redaktion: Wir haben uns wiederholt mit maßgebenden Tonbandgeräte-Fachleuten über die Preise der Geräte unterhalten, die heute zum Teil höher liegen, als bei Fernseh-Empfängern mit ihrem wesentlich höheren Röhrenaufwand. Die Schwierigkeiten und damit die hohen Kosten, so wurde uns übereinstimmend versichert, rühren von der für den Antrieb unbedingt erforderlichen mechanischen Präzision her. Bei der Grundig-Stenorette zum Beispiel konnte trotz der großen Auflage der Preis nur deswegen auf rund 300 DM gebracht werden, weil auf die konstante Bandgeschwindigkeit und damit auch auf das Cuttern verzichtet wurde. Bei Musikgeräten ist dieses Verfahren wegen der möglichen Tonschwankungen nicht angebracht. Übrigens werden auch bei uns Musikschränke zum Teil mit Tonbandgeräten ausgerüstet, wie zum Beispiel aus dem in unserem Verlag erschienenen blauen Rundfunk- und Fernseh-Katalog hervorgeht.

WUMO-BERICHT AUS DER PHONOTECHNIK Nr. 13

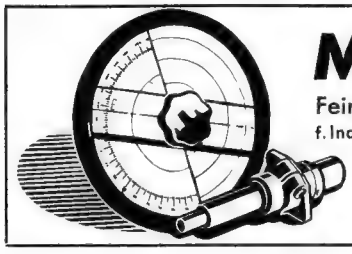
Eine der ersten Arbeiten bei der Konstruktion eines Plattenwechslers ist die Aufstellung des Steuerungs-Diagramms. Mit ihm wird die Anzahl der Steuerungskomponenten und ihr zeitlicher Bewegungsablauf genau festgelegt.



Oben ist das Diagramm des WUMO-Wechslers dargestellt. Es genügen ihm 4 Komponenten, nämlich 2 für die Tonarmbewegungen, eine für den Plattenabwurf und eine für den Fühlhebel. Letzterer ist das Geheimnis für die überraschend einfache Konstruktion des Geräts, denn er „erfühlt" nicht nur die zu spielende Plattengröße, sondern veranlaßt auch das Ausschalten, wenn alle Platten abgespielt sind.

Der Wechselmechanismus ist wie gesagt von bemerkenswerter Übersichtlichkeit und die WUMO-Leute zeigen deshalb ihr Gerät genau so gerne von der Unterseite wie von der Oberseite.

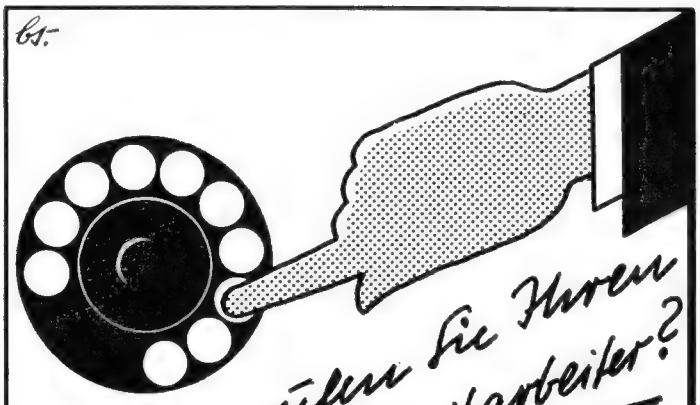
WUMO-APPARATEBAU G. M. B. H. - STUTTGART-ZUFFENHAUSEN



MENTOR

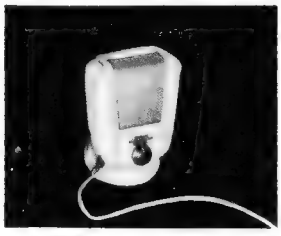
Feintriebe und -Meßgeräte-Skalen
f. Industrie u. Amateure in Präzisionsausfhrg.

Ing. Dr. Paul Mozar
Fabrik für Feinmechanik
DÜSSELDORF, Postfach 6085



Wie oft rufen Sie Ihren nächsten Mitarbeiter?

Wieviel Umdrehungen macht die Wählerscheibe Ihres Telefons täglich, um ihn zu rufen? Haben Sie sich einmal überlegt, wieviel Zeit damit verloren geht? Soll man dieses Übel als unabänderlich hinnehmen? Das fragen auch Ihre Kunden. - Man sollte ihnen helfen



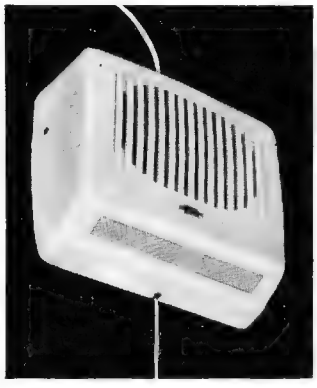
hier fehlt eine Rufanlage,

wohlgemerkt: eine Ruf-Anlage, nichts anderes! Es soll eine Einrichtung sein, bei der jeder komplizierte Mechanismus, der viel Bedienung und Wartung erfordert, fortfällt. - Die Anlage muß leicht und in kurzer Zeit installierbar, einfach und zuverlässig sowie blitzschnell zu bedienen sein. - Gibt es das?

vocaphon

will hier helfen

Diese Rufanlage erfüllt in idealer Weise diese von der Praxis des Alltags diktierten Forderungen. - Bieten Sie doch Ihren Kunden die Schnell-Rufanlage Vocaphon an. - Vocaphon wird jedem ein sparsamer und sehr zuverlässiger Helfer sein. Viele, die diese Anlage bisher erprobt haben, möchten sie heute überhaupt nicht mehr missen



Ein Druck auf den Schalter . . .

und die Anlage ist sprechbereit. Vocaphon wurde nicht nur mit Erfolg in Büros erprobt, sondern auch in Ladengeschäften, in Hotels bzw. Gaststätten, in Lagerräumen, in Krankenhäusern und bei Ärzten hat man gute Erfahrungen damit gemacht

vocaphon ergänzt Ihr Verkaufsprogramm

als Fachhändler. Ein weiteres lohnendes Verkaufsgebiet erschließt sich Ihnen. Labor-W gibt Ihnen mit der Rufanlage Vocaphon ein Gerät in die Hand, für das es viele Anwendungsmöglichkeiten gibt. Schreiben Sie uns bitte

LABOR W

DR.-ING. SENNHEISER · BISSENDORF (HANN.)

Neue Empfänger

Schaub-Lorenz-Koffersuper 1955. Sehr frühzeitig, nämlich bereits zum Wintersport, erscheint der Reisesuper Polo II bzw. Golf II für Batterie- und Netzbetrieb mit MW- und LW-Bereich. Die eingebaute Ferritstab-Antenne gibt guten Empfang ohne zusätzlichen Antennenaufwand. Das Gehäuse ist ansprechend und widerstandsfähig, es wird in zwei Farben geliefert. Röhrenbestückung: DK 96, DF 96, DAF 96, DL 96. Lautsprecher - Durchmesser 100 mm,

Preis 152 DM. Ferner kommt ein größerer Universal - Reisesuper, Camping II bzw. Touring II, mit UKW-Bereich heraus **(Bild)**, der aus Batterien, gasdichten Akkumulatoren, am Lichtnetz und aus der Autobatterie betrieben werden kann.

Braun-Phono-Super R 555 UKW. Das Fertigungsprogramm von Braun wurde um zwei Rundfunkempfänger mit Raumklang erweitert, nachdem allerdings drei Typen der bisherigen Fertigung ausgelaufen und praktisch ausverkauft sind. Der Phono-Super R 555 UKW arbeitet mit vier Lautsprechern und eingebautem Plattenspieler **(Bild)**.

Preis 399.— DM. Die Musiktruhe MT 555 RM besitzt ebenfalls vier Lautsprecher aber einen Plattenwechsler. Preis 585.— DM. Röhrenbestückung des Empfangsteiles beider Geräte: ECC 85, ECH 81, EF 89, EABC 80, EL 84, EM 80, Selen. 6/9 Kreis, UKW-, K-, M- und L-Bereich.

Schaub-Lorenz Fernsehempfänger. Das Programm wurde durch zwei Typen vervollständigt. Das neue Tischgerät Schaub-Weltspiegel 17 arbeitet mit einer 43-cm-Bildröhre, der Preis beträgt 948 DM. Der Empfänger Weltspiegel 21 **(Bild)** ist mit einer 53-cm-Bildröhre ausgerüstet; Preis: 1148 DM. Die Schaltungen beruhen auf den neuesten Entwicklungsergebnissen. Die Geräte enthalten 10 + 2 Kanäle sowie 18 Röhren und 7 Germaniumdioden.

Neuerungen

Revi-Ladegerät für Trockenbatterien. Die Tatsache, daß Trockenbatterien durch vorsichtiges Laden mit geringen Stromstärken wieder aufgefrischt werden können (FUNKSCHAU 1953, Heft 10, Seite 184), sofern sie nicht zu alt oder ausgetrocknet sind, macht man sich bei diesem handlichen Kleinladegerät zunutze. Es ist für Normal- und Schuko-Steckdosen von 120 bis 220 V verwendbar **(Bild)** und besitzt Spezial-Druckknopfkontakte für die Batterien von Reiseempfängern. Eine Glimmröhre zeigt durch ihr Aufleuchten den Ladevorgang an. Preis ohne Etui: 23.50 DM. Vertrieb: P. App & Co, Frankfurt a. Main, Röderbergweg 87.

Radio-Heizzellen. Während ursprünglich als Heizbatterien für Reiseempfänger die üblichen Taschenlampenzellen verwendet wurden, ist die Pertrix GmbH dazu übergegangen, Spezialzellen für Radioapparate zu entwickeln und zu liefern. Der Grund liegt darin, daß die Stromentnahme und die Entladezeiten bei Licht- bzw. bei Radiobatterien verschieden groß sind. Der Lichtbatterie wird meist nur kurzzeitig ein hoher Strom entnommen, während die Heizbatterie über längere Zeiträume einen möglichst gleichmäßigen Strom liefern soll.

Durch andere Zusammensetzung der aktiven Masse konnten die Eigenschaften der Radio-Heizzellen besser an ihre Betriebsbedingungen angepaßt werden. Die äußeren Abmessungen beider Batteriearten stimmen dagegen vollkommen überein **(Bild)**. Hersteller: Pertrix Union GmbH, Frankfurt/Main.

Werks-Veröffentlichungen

Schwingquarze für Prüffeld, Werkstatt und Labor. Ein sechsseitiges Faltblatt im DIN - A - 5 - Format enthält die elektrischen Daten und mechanischen Abmessungen von Schwingquarzen für das Frequenzgebiet von 100 kHz bis 10,7 MHz. Zwei Schaltbilder mit ausführlichen Daten werden als Beispiele für Eichgeneratoren mit hohem Oberwellengehalt aufgeführt. (Hermann Reuter, Bad Homburg vdH., Postfach 243).

Der Franzis-Verlag teilt mit

1. Die unter unseren Herbst-Neuerscheinungen angekündigten größeren Fachbücher **Die Kurzwellen** von Werner W. Diefenbach und **Leitfaden der Radio-Reparatur** von Dr. A. Renardy haben in der Fertigstellung eine gewisse Verzögerung erlitten. Sie erscheinen im Frühjahr dieses Jahres. Beide Bücher befinden sich im Druck; die vorgemerkten Bestellungen werden als erste ausgeliefert. Eine ausführliche Ankündigung beider Fachbücher erfolgt, sobald die Bände fertig sind. Die Preise liegen bei etwa 15 DM, der Umfang der Bücher beträgt je etwa 250 Seiten bei sehr reichlicher Bebilderung.

2. Das **Röhren-Handbuch 1955** von Ing. Ludwig Ratheiser, eine Gemeinschaftsarbeit im Erb-Verlag, Wien, und Franzis-Verlag, München, erscheint gleichfalls zum Frühjahr. Das Buch wird etwa 200 Seiten im Format 21 x 30 cm groß sein, mit Ringspiralheftung und dauerhaftem mehrfarbigem kartoniertem Umschlag versehen sein und 250 neuartige Röhren-Tafeln enthalten. Preis ca. 14 DM. Vorbestellungen werden entgegengenommen.

3. **Neuerschienene RPB-Bände, die sofort geliefert werden können:**

Nr. 66/67 **Senderbaubuch für Kurzwellen-Amateure, Teil II,** von Ing. H. F. Steinhauser. 128 Seiten mit 52 Bildern, **Preis 2.80 DM.**

Nr. 71 **Bastelpraxis, Teil I,** von Werner W. Diefenbach. 64 Seiten mit 50 Bildern, **Preis 1.40 DM.**

Nr. 74 **Einkreis-Empfänger** von H. Sutaner. 64 Seiten mit 65 Bildern, **Preis 1.40 DM**

Nr. 75 **So gleicht der Praktiker ab** von Ing. Otto Limann. 64 Seiten mit 45 Bildern und vielen Tabellen, **Preis 1.40 DM.**

Nr. 77 **Der Selbstbau von Meßgeräten für die Funkwerkstatt** von Ernst Nieder. 64 Seiten mit 29 Bildern, **Preis 1.40 DM.**

4. Die Neuauflage des RPB-Bandes 10/10a, **Magnetbandspieler-Selbstbau** von Ing. Wolfgang Junghans (128 Seiten mit 103 Bildern) ist in 4. und 5. Auflage im Druck. Wir nehmen an, daß wir Mitte Februar mit der Auslieferung beginnen können. Dieses Buch ist völlig überarbeitet worden und enthält gegenüber der vorhergehenden Auflage zahlreiches neues Material.

5. Der Dreifachband der Radio-Praktiker-Bücherei **Kleine Fernseh-Empfangspraxis** von P. Marcus (192 Seiten mit 185 Bildern) ist jetzt nur noch in der Ganzleinenausgabe lieferbar, da die kartonierte Ausgabe vergriffen ist. Die besonders praktische Ganzleinenausgabe — handliches Taschenformat, haltbar und biegsam — kostet **5.60 DM.** Wir empfehlen sofortige Bestellung, da auch diese Ausgabe bald zur Neige gehen dürfte und das Buch einige Zeit vergriffen sein wird.

FRANZIS-VERLAG · München 2, Luisenstraße 17 · Postscheckkonto München 57 58

Graetz-Nachrichten Nr. 6 (Dezember 1954). Viele kurze technische Abhandlungen über interessante Teilprobleme des Rundfunk- und Fernsehempfängerbaus enthält dieses neue Heft. Der besondere Schlager dürfte das Gerät Comedia 4 R sein, bei dem die Rundstrahlöffnung in den Fuß des Gehäuses verlegt wurde. Techniker und Fachhändler können gleich wertvolle Anregungen aus dieser 64 Seiten starken, gut aufgemachten Werkszeitschrift beziehen (Graetz KG, Altena/Westfalen).

Am Mikrophon: Nordmende. Wissenswertes über Ferritantennen, Justierung und Fehlersuche bei Fernsehgeräten und über UKW-Antennen für Nah- und Weitempfang vermittelt dieses neue Heft der Hauszeitschrift (Nordmende, Bremen-Hemelingen).

Saba-Reporter Nr. 9. Von namhaften Mitarbeitern werden in diesem 68 Seiten starken Heft interessante Schaltungsfragen des neuen Empfänger-Jahrganges behandelt, so z. B. die automatische Abstimmsteuerung, der UKW-Baustein, 3-D-Klang und Empfindlichkeit von Fernsehgeräten. Dem Ela-Techniker wird der Aufsatz über eine Hotel-Anlage wichtig sein, mit der bis zu 1000 Teilnehmer über eine interne Drahtfunkanlage mit fünf verschiedenen Unterhaltungsprogrammen versorgt werden können. Vorbildliche Ausstattung, aufgelockert durch gute winterliche Landschafts - Aufnahmen, zeichnet auch dieses Heft wieder aus (Saba, Villingen/Schwarzwald).

Die **Service-Anleitung** für das Metz-Fernsehgerät 902 mit ausführlichen Schaltbildern und Abgleichanweisungen steht dem Fachhändler zur Verfügung (Metz - Apparatefabrik, Fürth/Bayern).

Elektroakustik. Heft 14 enthält die Beschreibung einer Übertragungsanlage für ein Kaufhaus, eines 40-W-Mischpultverstärkers und der Schallanlage einer Ausstellungshalle. Auch die durch lustige Zeichnungen aufgelockerte Anleitung für die Mikrofonwahl enthält manchen wertvollen Hinweis (Deutsche Philips GmbH, Hamburg 1).

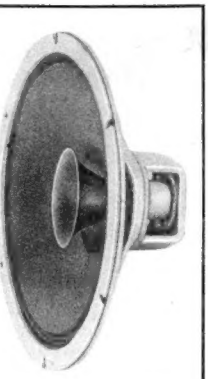
Netto-Preisliste 1954/55. Fachgeschäfte und Laboratorien tun gut daran, ihren Bedarf an Bauelementen nicht aus Gelegenheitsangeboten, sondern aus der serienmäßigen Fertigung zu decken. Diese nur für Fachhandel bestimmte 60 Seiten starke Liste enhält deshalb nur neueste Industrieerzeugnisse an Antennen, Lautsprechern, Kleinmaterial, Werkzeugen, Mikrofonen usw. (Hans W. Stier, Berlin SW 29, Hasenheide 119).

Geschäftliche Mitteilungen

Eichenmarkgeber für Frequenzkurvenschreiber. (FUNKSCHAU 1954, Heft 24, Seite 515). Die zum Bau dieser Meßeinrichtung benötigten Ferroxcube - Topfkerne wurden in das Verkaufsprogramm der Firma Gebr. Baderle, Hamburg 1, Spitalerstraße 7, aufgenommen.

Die bisher unter der Bezeichnung Proton bzw. Prioton gelieferten Germaniumdioden werden nunmehr mit dem Namen des Herstellers, als **Büll - Kristalldioden,** vertrieben (Ing. W. Büll, Planegg vor München).

Norwegischer-SEAS-Qualitätslautsprecher „Breitband" Mod. 250-10D mit Hochtonkegel



Frequenzbereich	30 - 16 000 Hz
Eigenresonanz	50 Hz
Impedanz	5 Ω
Gauß, Induktion	10 000
Maxwell, Flux	52 000
Kern ⌀	25 mm
Korb ⌀	250 mm
Magnet	„Alnico"
Leistung	8 Watt

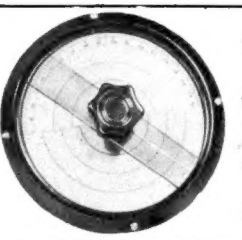
Meine **ausführliche** Preisliste für **Handel, Bastler, Schulen u. Institute** wird Ihnen **kostenlos** zugestellt

DM 25.90

F. ZEMME, Import-Export, München 23, Herzogstraße 57

Sonderangebot! **Rollkondensatorensortiment,** insgesamt 220 Stck., von 100 pF bis 0,5 µF, sortiert nur DM 4.20
Widerstandssortiment, 100 Stck. 0.25 und 0,5 W sortiert DM 2.20
Keramikkondensatoren, 1 Sortiment, insgesamt 50 Stck., sortiert von 0,5 pF bis 600 pF, DM 3.50 – 100 Stck. sortiert DM 6.—
Philips-Lufttrimmer DM 0.35
HP-Elkos 8 µF 350/385 V NSF DM 0.45
Alu-Elko 50 µF 160/175 V DM 0.90
Alu-Elko 2 x 50 µF 250/275 V Dominit DM 1.60
Alu Elko 500 µF 12/15 V Dominit DM 1.—
Mittlere Rundrelais zum Umwickeln DM 1.45
Tischtelefonapparate W 28 für Amtsanschluß . . . . . DM 7.—

Großes Lager an Einzelteilen aller Art. Fordern Sie bitte Listen an
RADIO-SCHECK · NÜRNBERG · Innere Laufergasse 19



GROSSMANN-SKALEN

mit und ohne Feinstellgetriebe 1 : 10

für Prüfsender, Frequenzmesser, LC-Messer, Amateur-Sender u. Empfänger, Tongeneratoren usw. mit **beschriftbaren** Kunststoff-Skalenblättern sind **staubgeschützt** und äußerst preiswert!

HANS GROSSMANN
HANNOVER L · HAASEMANNSTR. 12

Zuverlässiger Geräteschutz durch -Feinsicherungen nach DIN 41 571 und Sonderabmessungen in Glas mit vernickelten Messingkappen

J-H-G-Feinsicherungen
JOHANN HERMLE
Gosheim-Württ.

aus ACHESON-GRAPHIT zur Herstellung

leitender u. halbleitender Überzüge

fest haftend, beständig bei Temperatur- und Feuchtigkeitsschwankungen auf allen Nichtleitern (Glas, Porzellan und Kunststoffen) von ca. 80 Ω/Quadrat bis zu mehreren MΩ (bei einmaligem Aufstreichen oder Sprühen).

Vertrieb für das Bundesgebiet:

SCHAAFF & MEURER · DUISBURG
RHEINTÖRCHENSTRASSE 40 · POSTFACH 91

ist das ges. gesch. Warenzeichen der ACHESON COLLOIDS LTD., LONDON S. W. 1

TRANSFORMATOREN

Serien- und Einzelanfertigung aller Arten
Neuwicklungen in drei Tagen

Herbert v. Kaufmann
Hamburg - Wandsbek 1
Rüterstraße 83

Normalquarze 100 kHz
Markenfabrikat, Sonderpreis DM 17.50

· Meßinstrumente ·
Reparatur, sorgfältig und genau, aller Systeme, spez. Vielfachinstrumente

M. HARTMUTH - Meßtechnik
Hamburg 13, Isestraße 57

Der Fachmann sieht mit einem Blick

daß unsere Preisliste viele Vorzüge aufweist.
Es lohnt sich, sie näher kennenzulernen.

Einige Beispiele:

AZ 41	1.80	EC 92	4.–	EK 90	3.95
DAF 91	3.90	ECC 85	9.30	EL 11	5.50
DAF 96	4.90	ECF 12	9 55	EL 12	7.60
DF 91	3.90	ECH 42	5.35	EL 41	4.60
DF 96	5.20	ECH 81	6.60	EL 84	5.40
DK 91	4.25	ECL 80	6 50	EM 4	4.05
DK 96	6.30	EF 41	3.85	EM 80	5.60
DL 92	4.25	EF 42	4.65	EM 85	5.60
DL 94	4.30	EF 80	5.10	EY 51	5.60
DL 96	5.85	EF 85	5.95	EZ 80	2.90
EABC 80	5.60	EF 89	5.50	UAF 42	5.–
EAF 42	4.50	EF 93	4.50	UCH 42	5.90
EBF 80	4.65	EF 94	4.50	UL 41	5.30

6 Monate Garantie

HENINGER · MÜNCHEN

Radioröhren-Großhandel, Schillerstr. 14, Tel. 59 26 06

Bandrauschen, dumpfe oder flache Wiedergabe, Verzerrungen u. a. Mängel bei Ihren Tonaufnahmen verschwinden wieder, wenn Sie **regelmäßig** die Tonbandköpfe mit der neuen **DUOTON - Entmagnetisierungsdrossel** behandeln.

DUOTON-Drossel E 55, Kunststoffgriff, isolierte Spitze, intensives Kraftfeld, Zuleitung und ausführliche Anleitung **Verkaufspreis 15.40** (dd)

Vertrieb: HANS W. STIER, BERLIN-SW 29
Hasenheide 119 / Postscheck Nr. 399 37

Lautsprecher Reparaturen

sämtlicher Größen und Fabrikate seit Jahren zuverlässig, preisgünstig und schnell

P. STUCKY, Schwenningen, Neckarstraße 21

FANAL-Großsuper m. Tasten, Ferritant. u. allen Schik. dazu: **Superior-Skala B** 46x10 cm gold-schwarz f. getr. UKW-Abstg. AM-Zeigerweg 245 mm DM **24.50. Tast-Aggr. TA 6** m. Aus, KW, MW, LW, Ph, UKW, zuv. hochw. Ausfg., abgeglichen DM **22.80. Ferrotor-**Peilant., abgesch., a. verlustarm. Drehständer **9.80.** Liste mit weit. Teilen u. gen. Schaltsch. gratis durch

DREIPUNKT-GERÄTEBAU Willy Hütter
Nürnberg-O

SELEN-GLEICHRICHTER

für Rundfunkzwecke: (Elko-Form)
für 250 V 20 mA zu 1.45 brutto
für 250 V 30 mA zu 1.90 brutto
für 250 V 40 mA zu 2.40 brutto
für 250 V 60 mA zu 2.80 brutto
sowie andere Typen liefert:

H. KUNZ, Gleichrichterbau
Berlin-Charlottenburg 4, Giesebrechtstr. 10

RÖHREN

für Empfangs-, Sende- und alle Spezialzwecke
1500 verschiedene Typen
300 000 Röhren am Lager
5 000 zufriedene Kunden in aller Welt!

Hohe Qualität!
Übliche Garantie
Prompte Lieferung
Niedrige Preise

EXPORT - IMPORT
GERMAR WEISS
FRANKFURT-M MAINZERLANDSTR. 148

TEFI

WIR SUCHEN:

Dipl.-Physiker oder Dipl.-Ingenieur

für selbständige Entwicklungsarbeiten auf elektroakustischem (einschl. magnetton-techn.) Gebiet,

Konstrukteur

mit Erfahrungen auf dem Gebiet des elektro-feinmech. Gerätebaues,

Detailkonstrukteure (techn. Zeichner)

Wir bieten Herren, die aufgrund ihrer Vorbildung und Erfahrung über Ideen und Initiative verfügen und erfolgreiche Arbeit nachweisen können, ausbaufähige Dauerstellung bei gutem Gehalt.

Wohnung kann evtl. sofort zur Verfügung gestellt werden.

Bewerbungen mit üblichen Unterlagen, Lichtbild, Lebenslauf, Referenzen, Angabe von Gehaltsansprüchen und frühestem Eintrittstermin an

TEFI-APPARATEBAU DR. DANIEL KG., PORZ b. KÖLN

VERTRIEBS-INGENIEUR

(HT oder HTL)

mit guten Erfahrungen in der Meßgerätetechnik

sucht

ROHDE & SCHWARZ VERTRIEBS-GMBH

Zweigniederlassung Karlsruhe/Baden

Kriegsstraße 39 · Telefon 25202

Für interessante Entwicklungsarbeiten auf dem Gebiet der magnetischen Schallaufzeichnung suchen wir zum sofortigen oder späteren Eintritt mehrere jüngere

TECHNIKER

mit guten Kenntnissen. Bewerber, die an selbständiges und zielbewußtes Arbeiten gewöhnt sind und auf eine Dauerstellung Wert legen, wollen sich bitte mit ausführlichen Unterlagen wenden an:

WOLFGANG ASSMANN GMBH
Fabrikation elektro-akustischer Geräte
Bad Homburg v. d. H., Industriestraße 5

STELLENGESUCHE UND -ANGEBOTE

Elektromonteur, 25 J., firm in Radioreparatur u. Verstärkerbau, mittl. Reife, 2 Semest. Ing.-Schule, Führerschein 3, sucht ausbauf. Dauerstellung in d. Industrie od. Handwerk. Aufgeschlossenheit und Arbeitswille. Angeb. unt. Nr. 5527 L

Jung. Rundfunkmech., 19 J., mit Führerschein Kl. 3, sucht sich zwecks Weiterbildung auf dem Gebiet der Rundf.- u. Fernseht. z. verändern. Gehaltsang. erwünscht. Angeb. unt. Nr. 1000 V an die FUNKSCHAU.

Jung., led. Rundfunkt., selbst. und gewissenh., für Radio- u. Fernseh-Werkstatt u. Kundendienst gesucht. Führerschein III erwünscht. Bewerbg. mit Zeugnisabschr. und Lichtbild unter Nr. 5530 M

Suche zu sofort einen jung., strebsam. **Elektromonteur.** Geboten wird Kost u. Wohnung (Kreis Gandersheim). Angeb. unt. Nr. 5532 W an die FUNKSCHAU.

Suche tüchtigen Rundfunkmechanik. m. gut. Kenntnissen in d. Nf-Technik für Konstruktion, Bau u. Reparaturen von Nf-Geräten. Angeb. unt. Nr. 5533 B

VERKAUFE

Fernschreibm., kompl. mit Regler u. Sockel abzugeb. Zuschr. unt. Nr. 5521 K

Einige Wehrmachts-Kurbelmaste, 8,5 m, zu verkaufen. Zuschriften unter Nr. 5524 H

Siemens-Wechselgeber u. Relaisprüfer, TEKADE - Trägerfrequenz-Pegelmesser 0-300 kHz +3 b. —4 Neper, neuw., sehr günstig zu verk. Angeb. unt. Nr. 5525 B

Radio-Fernsehgeschäft in Niederbayern, mit Wohnung, zu verkauf. oder zu verpachten. Angeb. unt. Nr. 5531 A

Am. Meßempfänger APR 4, 72-320 MHz, zu verkaufen. Zuschriften unter Nr. 5526 F

FUNKSCHAU 51 b. 54, à 8 DM, 7 kg 60% Koll. Zinn, à 8 DM. Angeb. unter Nr. 5528 E

200-W-Kraftverstärker mit 10 Schallsäulen. Zuschr. unt. Nr. 5529 R

Ein Plattenschneidgerät „Tonograph", neuw., m. Spezialschneiddose, zu DM 280.- zu verkaufen. Elektro-Springer, Bad Wörishofen.

Meßgerät Rohde & Schwarz KRH u. LRH, neu; Widerstände ¼ bis 3 W, ca. 30 000 Stück. R. Leppmaier, Paffenhofen/Ilm

10 000 Einbauschalter
10 000 FL-Automat. 24 V
5 000 Stück **Wobblermotore** billigst zu verkauf. H. Mittermayer, München, Bauerstr. 8

Kreuzspulen-Wickelmaschine, kompl., betriebsklar, zu verkauf. Anfr. erb. u. Nr. 5506 S

Ehemal. Wehrmachts-Nachrichtengeräte, Zubehörteile, Flugzeug-Instrumente usw. in größer. Positionen abzugeb. H. Mittermayer, München, Bauerstr. 8

Weg. Lagerräumung z. verk.: Magnettonbänd. freitragend 1000 m auf 70 mm Kern DM 14.—, dto. auf Plexiglasspule 700 m auf Wunsch mit AEG- od. 3-Zackaufn. DM 13.—, dto. a. Plexiglasspule 180 m f. langsame Geschw. 36/19 cm DM 5.—. Zuschr. unter Nr. 5269 W

Hochfrequenz Röhrenvoltmet. Siemens, Rel. mse. 37a, neuw., sehr preisw. zu verk. Anfr. unt. Nr. 5539 G erbet.

800-Hz-Normalgenerat., Rel. sum 24a Siemens, neuw., sehr preisw. zu verkauf. Angeb. unt. Nr. 5538 H erbeten

SUCHE

Röhren-Angebote stets erwünscht. Großvertr. Hacker, Berlin-Neukölln, Silbersteinstr. 15

Fernschreibmaschinen zu kaufen gesucht. Zuschr. unt. Nr. 5523 M

Drehwähler, 25teilig, u. passende Impulsrelais, auch Einzelstücke, kft. Franz Böddeker, Paderborn, Benhauserstr. 64

Labor-Meßgeräte usw. kft. lfd. Charlottenbg. Motoren, Berlin W 35

Radio-Röhren, Spezialröhr., Senderöhr. geg. Kasse z. kauf. gesucht. **Krüger,** München 2, Enhuberstraße 4

Radioröhr., Meßgeräte (Markenfarbik.), Meßinstr. Selengleichr. u. Platten, sowie größ. Posten Einzelteile kft. barzahlend, **Arlt Radio Versand.** Düsseldorf, Friedrichstr. 61a, Charlottenburg, Kaiser-Friedrich-Str. 18, Neukölln, Karl-Marx-Str. 27

Kfe. Radio-Röhr. v. a. C 1, LB 6, LK 199, LS 50, RL 12, P 50, P 700, 75/15, Stabis, Morsetasten, Kopfhörer sow. Restpost. TEKA, Weiden/Opf. 188

Röhren kauft Nadler, Berlin-Lichterfelde, Unter den Eichen 115

Meßinstrumente, Röhr. Zubeh., Restpostenankauf, Atzertradio, Berlin SW 11

Wir such.: STV 75/15 Z, 260/40, 280/80 und Z 280/150 u. Z. Herrmann, Berlin - Hohenzollerndamm 174/77

TAUSCHE

Tausche kompl. Stromanl. DKW Benzinverbr. 6 Stück — 3 Ltr. sämtl. Ersatzt. Ladetafel 12 V Batterie Umform. 220 V gegen Magnetofonger. oder Verkauf. Zuschr. unter Nr. 5541 H

VERSCHIEDENES

Biete FUNKSCHAU, Jahrg. 1942—44, fehlen 5 H., 1950—54 kompl., lose, insges. 140 Hefte. Suche: gebr. Kurzw.-Super, 220 V, ev. Aufzahlung. Zuschr. unter Nr. 5522 S

Perfekter
Antennenmonteur
(mit Erfahrungen i. Bau von Fernsehantennen) in sehr gute Dauerstellung gesucht.
RADIO-PRUY
Nürnberg
Königstraße 58

Suchen tüchtigen, selbständigen
Rundfunk- u. Fernsehmechaniker
mit guter Reparaturpraxis, Erfahrung im Antennenbau und Kundendienst. Bedingung Führerschein 3. Die Stellung ist ausbaufähig und gut bezahlt.
Radio-Bestle Das große Fachgeschäft
NÜRNBERG, KÖNIGSTORGRABEN 9

Leistungsfähiges Werk für
Elektrolyt-Kondensatoren
sucht für die Gebiete
Hamburg, Münster i. W., Frankfurt a. M., Nürnberg, München und Baden-Württemberg-Hohenzollern
Vertreter, die beim Rundfunk, Groß- und Einzelhandel gut eingeführt sind. Angeb. m. Referenzen unt. Nr. 5511 W erbet.

Funkstelle in Süd-Hessen
sucht für Sende- und Studiobetrieb
INGENIEURE
die gute theoretische Kenntnisse und praktische Erfahrungen auf diesem Gebiet haben.
Umzugskosten und Wohnungszuschuß kann gegebenenfalls gewährt werden.
Zuschriften erbeten unt. Nr. 5537 F an den Verlag

TECHNIKER
für elektronische Entwicklungsaufgaben i. ausbaufähige Dauerstellg. als Assistent d. Betriebsleit. gesucht.
Bedingung: Flotter techn. Zeichner
Bewerbungen unter Nummer 5535 M

Radio-, Fernseh- und Elektrofachmann
perfekt und selbständig in allen vorkommenden Arbeiten, vom größten Nürnberger Fachgeschäft (1000 qm Geschäftsräume, Radio-, Fernseh- und Elektroabteilung, Phonobar, Reparaturbetrieb und Filiale) in sehr gute Vertrauens- und Dauerstellung gesucht. Schriftliche Angebote mit kurzem Lebenslauf und Zeugnisabschriften an
RADIO-PRUY NÜRNBERG · KÖNIGSTRASSE 58

Rundfunkmechaniker

25 Jahre, ledig, selbst. arbeitend, gute Umgangsformen, mehrj. Erfahrungen in Ind.-Elektronik, Radar, KW- und UKW-Sende- und Empfangstechnik, gute engl. Sprachkenntn., z. Zt. in ungek. Stellung als selbst. Elektroniker in Industriewerk, sucht passenden Wirkungskreis. Eig. PKW vorh., Rhein-Ruhrgeb. bevorzugt, jed. nicht Bedingung.

Angebote unter Nummer 5540 R an den Verlag.

Lautsprecher und Transformatoren

repariert in 3 Tagen gut und billig

RADIO ZIMMER

K. G.

SENDEN / Jller

Ingenieur 30 Jhr., Spezialgebiete Tonfilmtechnik u. Elektroakustik, vertraut mit all. Arbeiten, wie Projektierung u. Ausführung v. Großanlag. Mit umfassend. Kenntniss. auf dem Verstärk.- u. Magnettongeb., sow. Relaisschaltungstechnik. In ungekündigter Stellg. sucht neuen Wirkungskreis mit interessant. Aufgabengebiet. Führerschein Kl. III. Süddeutschld. bevorz.

ANGEBOTE erbeten unter Nummer 5536 T

Gleichrichter-Elemente

und komplette Geräte liefert

H. Kunz K. G.

Gleichrichterbau

Berlin-Charlottenburg 4

Giesebrechtstraße 10

Rundfunk-Fernseh-Techniker

in ungekündigter Stellung, durch 8jähr. Berufstätigkeit in Handel u. Industrie an selbständiges Arbeiten in der Technik u. im Verkauf gewohnt, ledig, gute Umgangsformen, Führerschein Kl. 3, sucht Dauerstellung m. Aufstiegsmöglichkeit in nur seriösem Unternehmen. Zuschr. unt. 5534 L

Wir kaufen

Meßinstrumente, Meß- und Prüfgeräte, Registrier-Instrumente, Galvanometer, R-C-L-Normale, Fl.-Instrumente, Labor-Instrumente aller Art, auch reparaturbedürftig

Nadler Berlin-Lichterfelde

Unter den Eichen 115

Ingenieur (Akademiker)

36, repräsentative Erscheinung, mit erstklassigen Fachkenntnissen und langjährigen, praktischen Erfahrungen in der Fernseh-Radio-ELA-Branche, selbständig, kaufmännisch versiert, sucht verantwortungsvolle, interessante Position in Industrie, ev. auch Beteiligung. Engl., frz. Sprachkenntnisse sowie eigener modernster PKW vorhanden.

Angebote erbeten unter Nummer 5542 L

Industrie-bespannstoffe

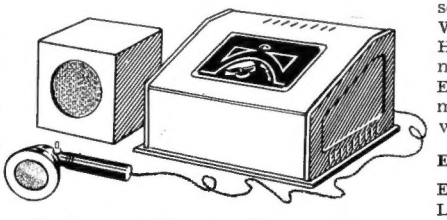
Saba, Blaupunkt, Mende, Loewe usw. f. Sie Must. an

HANS A. W. NISSEN

Hamburg 1, Mönckebergstr. 17

AUSSERGEWÖHNLICHES SONDERANGEBOT

KLEINRUFANLAGE DM 39.50



Die praktische Sprech- und Rufverbindung zwischen Büro, Lager und Werkstatt, auch für das Heim zwischen einzelnen Zimmern u. Etagen. Eine universelle Anlage mit vielseitigen Verwendungsmöglichkeiten.

Einige Beispiele:

Ein Verkäufer, der im Laden seine Kunden bedient, kann über die Kleinrufanlage aus dem Lager benötigte Teile anfordern, ohne die Kunden allein zu lassen.

Im Hotel oder Restaurant Verbindung zu Küche, Zimmerdienst, Pförtner usw.

Für den Rechtsanwalt und Arzt zur schnellen Durchgabe und Anweisung an die Sekretärin und Assistentin.

Durch Verwendung der Anlage große Zeitersparnis, da die Verbindung sofort hergestellt ist, keine Störungen durch Signale, da sich der Anrufende durch seine eig. Stimme lautstark ankündigt. Bei Verwendung von 2 Anlagen auch als Gegensprech- und Rufanlage geeignet.

Die Anlage ist in einem sehr stabilen Karton verpackt. Gewicht der kompletten Anlage ca. 4 kg.

Die Anlage besteht aus:

Handstielmikrofon, formschön mit Schalter und Batterie, perm.-dyn. Hochleistungslautsprecher in elfenbeinfarbigem Holzgehäuse. Mikrofon und Lautsprecher ist mit je 3 m Anschlußkabel versehen. 2stufiger Pultverstärker, 1,5 Watt kompl. mit 2 Röhren, Kontrolllampe, Regeleinrichtung u. Anschlußkabel für 220 V Wechselstrom.

Bei Abnahme von 2 Anlagen per Stück . . . . . DM 36.50
Bei Abnahme von 5 Anlagen per Stück . . . . . DM 33.50

Verbindungskabel vom Verstärker zum Lautsprecher für Innenverlegung in trockenen Räumen . . . . . per m DM —.10
per 0/0 m DM 6.95

Verbindungskabel, Kunststoff isoliert . . . . per m DM —.18
per 0/0 m DM 14.95

Lieferung ab Lager per Nachnahme, Zwischenverkauf vorbehalten.

TEKA · Weiden / Oberpfalz · Bahnhofstraße 24

FRANZIS-FACHBUCH-KARTEI

Sachgebiet: **Patentwesen**

Autor: **Pitsch, Helmut,** Dipl.-Ing.

Titel: **Der Weg zum Patent.** Das Wichtigste für die Anmeldung eines Patents, Gebrauchsmusters, Warenzeichens und Geschmacksmusters und für das Verfahren vor dem Patentamt in leicht verständlicher Darstellung

96 *Seiten* 11 x 18,5 *cm,* 3 *Bilder, Preis* 2.20 *DM*

1. Auflage *erschien* Dezember 1954 *im* Franzis-Verlag, München *als Band* 6 *der* Technikus-Bücherei

Inhalt: Das Buch wendet sich an alle diejenigen, die beabsichtigen, für eine Erfindung ein Patent oder Gebrauchsmuster anzumelden, jedoch bisher keine Kenntnisse auf diesem Gebiet haben und Wert darauf legen, eine leicht verständliche Darstellung der wichtigen Grundlagen zu lesen. Besonders ausführlich ist der Briefwechsel mit dem Patentamt dargestellt; für die Anträge, Eingaben, Einsprüche, Beschwerden usw., kurz für den ganzen „Behördenweg" werden Muster der Briefe gegeben.
Teil I. A. Lohnt sich die Anmeldung eines Patentes oder Gebrauchsmusters? B. Soll man Patent oder Gebrauchsmuster anmelden? C. Die Recherche. D. Die Anmeldung eines Patentes. E. Die Anmeldung eines Gebrauchsmusters. — Teil II. F. Die amtliche Prüfung einer Patentanmeldung. G. Einspruch. H. Beschwerde. I Prioritäten. K. Anmeldungen im Ausland. L. Alt-Anmeldungen usw. bis Z. Patente in Ost-Deutschland.

DK 347.77(023.11)

FRANZIS-FACHBUCH-KARTEI

Sachgebiet: **Tonband**

Autor: **Knobloch, Hans,** Dr.-Ing.

Titel: **Der Tonband-Amateur.** Ratgeber für die Praxis mit dem Heimtongerät

88 *Seiten* 13,5 x 20 *cm,* 25 *Bilder. Preis* 4.20 *DM*

1. Auflage *erschien* Dezember 1954 *im* Franzis-Verlag, München

Inhalt: Unter „Tonband-Amateur" wird hier nicht derjenige verstanden, der sich ein Tonbandgerät selbst baut, sondern vielmehr derjenige, der — analog dem Foto-Amateur — mit den Geräten industrieller Herkunft Sprach- und Musikaufnahmen und -Reportagen jeder Art herstellt. Das Buch schildert also nicht den Bau, sondern die Bedienung und Handhabung, die vielseitige Anwendung der Geräte, und es vermittelt seinem Leser zahlreiche praktische Erfahrungen und Tips, die ihm erst eine volle Ausnützung seines Tonbandgerätes ermöglichen.
Ein wenig Theorie. Die Magnettongeräte. Einbauprobleme. Das Tonband und die Spulen. Die Bedienung des Geräts. Mikrofonaufnahmen. Umspielungen. Das Kleben der Bänder. Störungen und ihre Ursachen. Die Archivierung.

DK 087.2 (023.11) : 534.852 + 681.84

FRANZIS-FACHBUCH-KARTEI

Sachgebiet: **Meßtechnik (Allgemein)**

Autor: **Nieder, Ernst,** Rundfunkmechaniker-Meister

Titel: **Der Selbstbau von Meßgeräten für die Funkwerkstatt**

64 *Seiten* 11,7 x 17,5 *cm,* 29 *Bilder. Preis* 1.40 *DM*

1. Auflage *erschien* Dezember 1954 *im* Franzis-Verlag, München *als Band* 77 *der* Radio-Praktiker-Bücherei

Inhalt: Um den Funkwerkstätten, die für den eigenen Meßgeräte-Park häufig Meßeinrichtungen der verschiedensten Art bauen, und den Radiopraktikern, die an den Entwurf und Selbstbau von Meßgeräten gehen, hierfür die erforderlichen Unterlagen zu geben, wurde dieses Buch geschrieben. Es bietet keine eigentlichen Bauanleitungen, sondern es vermittelt die Grundsätze und Erfahrungen, die beim Meßgeräte-Bau benötigt werden.

1. „Prüfen" und „Messen". 2. Fremde Einflüsse auf das Meßgerät. 3. Mechanischer Aufbau. 4. Einzelteile. 5. Die Skala. 6. Beeinflussung durch Temperaturschwankungen. 7. Einflüsse chemischer, 8. solche elektrischer Art. 9. Alterung. 10. bis 13. Eichung. 14. Überwachung und Wartung.

DK 621.317.7 : 621.396.084/.085 (023.11)

FRANZIS-FACHBUCH-KARTEI

Sachgebiet: **Werkstattpraxis**

Autor: **Limann, Otto,** Ingenieur

Titel: **So gleicht der Praktiker ab.** Leitsätze für das Abgleichen von Rundfunkempfängern.

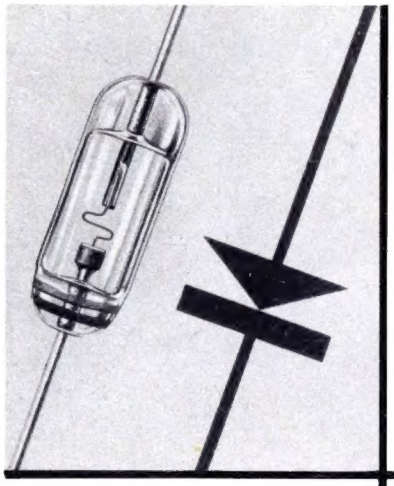
64 *Seiten* 11,7 x 17,5 *cm,* 45 *Bilder,* zahlreiche *Tabellen. Preis* 1.40 *DM*

2. und 3. Auflage *erschienen* Dezember 1954 *im* Franzis-Verlag, München, *als Band* 75 *der* Radio-Praktiker-Bücherei

Inhalt: Dem Werkstattpraktiker werden allgemeingültige Regeln für das Abgleichen vermittelt, die für alle Empfänger-Fabrikate gelten, und zwar in Form eindeutiger, präziser Leitsätze, für die die Begründung dann im zweiten Teil des Buches gegeben wird. Auf theoretische Darlegungen wurde verzichtet, vielmehr wurde das Abgleichen hier ganz aus der Praxis heraus und für die Praxis dargestellt. Neben dem AM-Teil wird auch der FM-(UKW-)Teil der Empfänger behandelt.
I. Abgleichregeln (Meßeinrichtungen; Empfänger; Arbeitsweise; Abgleich eines Geradeausempfängers; Superabgleich, AM-Bereiche und FM-Teil mit Ratiodetektor). II. Warum muß so abgeglichen werden (Unterteilung wie bei I.). III. Besondere Abgleichverfahren. IV. Von zeitsparenden Meßeinrichtungen. V. Gleichlaufrechnung — anders betrachtet.

DK 621.396.62.072.9 : 621.396.84 (023.12)

Bitte schneiden Sie diese Karten aus, sie ergeben eine praktische Fachbuchkartei. Fast jede FUNKSCHAU bringt auf dem Umschlag einige solcher Literatur-Karten - es werden alle FRANZIS-Neuerscheinungen und auch wichtige ältere Bücher behandelt.



VALVO GERMANIUM-DIODEN IN ALLGLAS-TECHNIK

OA 70 · OA 71 · OA 72 · OA 73 · OA 74

OA 70

HF-Diode für niederohmige Gleichrichterschaltungen. Speziell für Video-Demodulatorstufen in Fernsehempfängern.

OA 71

Allzweck-Diode mit hohem Sperrwiderstand für eine Spitzensperrspannung von 90 Volt.

OA 72

HF-Diode für hochohmige Gleichrichterschaltungen. Speziell für Ratiodetektor- und Diskriminatorschaltungen. (Lieferung in dynamisch symmetrischen Paaren.)

OA 73

HF-Diode mit kleinen Fertigungsstreuungen für niederohmige Gleichrichterschaltungen in kommerziellen Anlagen und Geräten.

OA 74

Allzweck-Diode für eine Spitzensperrspannung von 60 Volt.

Die Germanium-Dioden sind heute ein in sehr vielen Bereichen der Funktechnik mit Vorzug verwendetes Schaltmittel. Dem Anliegen, die Germanium-Dioden weiter zu verbessern, entspricht die Entwicklung einer neuen Serie von VALVO Germanium-Dioden.

Der OA 70er Serie liegt eine Verfeinerung der Fertigungsmethoden und Kontrollen zugrunde. Sorgfältig ausgesuchtes Material sowie die Anwendung der bewährten Allglastechnik haben weitere Verbesserungen zur Folge. Die Zuleitungen sind bei den OA 70er Typen direkt an die Elektroden geführt und fest mit diesen im Glaskörper eingeschlossen. Damit ergibt sich eine Reihe vorzüglicher Eigenschaften:

- Praktisch absolute Unempfindlichkeit gegenüber atmosphärischen Einflüssen
- Noch kleinere Abmessungen
- Größere mechanische Stabilität
- Kleinere Fertigungsstreuungen
- Hohe Konstanz der Betriebswerte über die ganze Lebensdauer

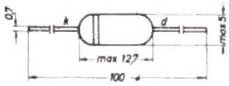
Die fünf Typen der neuen Serie mit für ihren jeweiligen Anwendungsbereich unterschiedlichen Kenndaten eröffnen ein weites Feld von Einsatzmöglichkeiten sowohl in der Rundfunk-, Fernseh-, Fernmelde- und Impulstechnik als auch in Meßgeräten aller Art. Sie können praktisch in fast allen Fällen eingesetzt werden, wo man es mit Trägergleichrichtung, Demodulation, Begrenzung, Regelung und Phasenvergleich zu tun hat.

Vorläufige technische Daten

Zulässige Umgebungstemperatur:
-50 bis $+60\,°C$
(OA 70, OA 73 bis $+75\,°C$)

Kapazität: < 1 pF

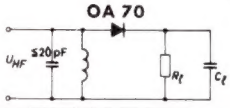
Abmessungen in mm



Grenz- und Kenndaten (für 25 °C)		OA 70	OA 71	OA 72	OA 73	OA 74
Max. Spitzensperrspg. $-U_{d\,spitze}$	(V)	22,5	90	45	30	60
Durchlaßstrom I_d	(mA)	9	5,5	5	15	7
bei U_d	(V)	1	1	1	1	1
Sperrstrom $-I_d$	(µA)	30	3,5	4,5	30	10
bei $-U_d$	(V)	10	10	10	10	10

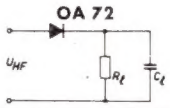
Dynamische Kenndaten

OA 70



U_{HF}	=	5 V_{eff}	f	=	30 MHz
R_ℓ	=	3 kΩ	η	=	56 %
C_ℓ	=	10 pF	R_d	>	2,2 kΩ

OA 72



U_{HF}	=	3 V_{eff}	f	=	10,7 MHz
R_ℓ	=	33 kΩ	η	=	85 %
C_ℓ	=	330 pF	R_d	=	17 kΩ

VALVO G·M·B·H·
HAMBURG 1
MÖNCKEBERGSTRASSE 7

11 01 55 / 67